

SÉRIE A, N° 645
N° D'ORDRE
1385

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

J. TURQUET

Préparateur au Laboratoire Colonial du Muséum (Hautes-Etudes)

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LES COMBRETUM AFRICAINS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 22 Juin 1910, devant la Commission d'examen

MM. GASTON BONNIER.....	<i>Président</i>
VELAIN.....	} <i>Examinateurs.</i>
PRUVOT.....	

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1910

RECHERCHES ANATOMIQUES
SUR LES
COMBRETUM AFRICAINS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552803_0027

SÉRIE A, N° 645

N° D'ORDRE

1385

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS-SCIENCES NATURELLES

PAR

J. TURQUET

Préparateur au Laboratoire Colonial du Muséum (Hautes-Etudes)

1^{re} THESE. — RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LES COMBRETUM AFRICAINS.

2^e THESE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le **22** Juin 1910, devant la Commission d'examen

MM. GASTON BONNIER..... *Président*

VELAIN } *Examineurs.*

PRUVOT..... }



PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1910

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen..... P. APPELL, *Prof.* Mécanique rationnelle.
Doyen honoraire..... G. DARBOUX, — Géométrie supérieure.

Professeurs honoraires. { L. TROOST.
 Ch. WOLF.
 J. RIBAN.

Professeurs LIPPMANN..... Physique.
 BOUTY..... Physique.
 BOUSSINESQ..... Physique mathém. et calcul des probabilités.
 PICARD..... Analyse supérieure et algèbre supérieure.
 H. POINCARÉ..... Astronomie mathém. et mécanique céleste.
 Y. DELAGE..... Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
 G. BONNIER..... Botanique.
 DASTRE..... Physiologie.
 KOENIGS..... Mécanique physique et expérimentale.
 VÉLAIN..... Géographie physique.
 GOURSAT..... Calcul différentiel et calcul intégral.
 CHATIN..... Histologie.
 PELLAT..... Physique.
 HALLER..... Chimie organique.
 JOANNIS..... Chimie (Enseignement P. C. N.).
 JANET..... Physique — —
 WALLERANT..... Minéralogie.
 ANDOYER..... Astronomie physique.
 PAINLEVÉ..... Mathématiques générales.
 HAUG..... Géologie.
 TANNERY..... Calcul différentiel et calcul intégral.
 RAFFY..... Application de l'analyse à la géométrie.
 HOUSSAY..... Zoologie.
 H. LE CHATELIER..... Chimie.
 G. BERTRAND..... Chimie biologique.
 M^{me} P. CURIE... Physique générale.
 CAULLERY..... Zoologie, Evolution des êtres organisés.
 C. CHABRIÉ..... Chimie appliquée.
 G. URBAIN..... Chimie.
 Emile BOREL... Théorie des fonctions.
 MARCHIS..... Aviation.
 Jean PERRIN... Chimie physique.
 N..... Zoologie, anatomie, physiologie comparée

Professeurs-adjoints... PUISEUX..... Mécanique et astronomie.
 LEDUC..... Physique.
 HADAMARD..... Calcul différentiel et calcul intégral.
 MATRUCHOT... Botanique.
 MICHEL..... Minéralogie.
 G. PRUVOT..... Anatomie comparée.
 HÉROUARD..... Zoologie.
 LÉON BERTRAND. Géologie.
 Rémy PERRIER.. Zoologie (Enseignement P. C. N.).
 MOLLIARD..... Physiologie végétale.
 COTTON..... Physique.

Secrétaire..... A. GUILLET.

RECHERCHES ANATOMIQUES
SUR
LES COMBRETUM AFRICAINS

INTRODUCTION

Avant d'exposer les résultats de nos recherches nous croyons utile d'indiquer les conditions dans lesquelles elles ont été faites.

Au mois de novembre 1903, nous poursuivions au Muséum des études sur les plantes coloniales, en vue de rassembler les éléments d'une thèse lorsqu'une circonstance imprévue nous obligea d'interrompre brusquement nos travaux.

C'est ainsi que nous dûmes quitter la France et nous embarquer précipitamment pour aller rejoindre à Buenos-Aires (République Argentine) l'Expédition scientifique du « Français » au Pôle Sud, dirigée par le Dr Charcot et dans laquelle nous représentions le Muséum d'Histoire Naturelle.

Au cours de l'année 1904, pendant notre hivernage à l'île Wandel, près de la terre de Graham, nous avons recueilli d'importantes collections zoologiques et botaniques.

Et ce n'est que plusieurs mois après notre retour des régions polaires, c'est-à-dire au début de l'année 1906 et alors que nous venions d'être nommé préparateur au Laboratoire Colonial des Hautes Études du Muséum que nous avons pu reprendre nos recherches.

Notre désir étant d'entreprendre l'étude anatomique d'un groupe de Phanérogames, ainsi que nous l'avions déjà fait avant notre départ pour l'Antarctique, sur les conseils de notre camarade A. Chevalier, M. le professeur Perrot de l'École supérieure de pharmacie de Paris nous engagea à étudier les espèces africaines du genre *Combretum*. Nous lui en sommes très reconnaissant d'autant plus que les *Combretum* africains renferment un certain nombre d'espèces récoltées par A. Chevalier et quelques autres explorateurs, espèces que Diels venait de décrire et qui méritaient d'attirer tout particulièrement notre attention.

Les matériaux que nous avons utilisés sont constitués en grande partie par des plantes d'herbiers. Environ la moitié des échantillons nous a été obligeamment fournie par notre camarade A. Chevalier. Ils proviennent des importantes collections qui forment son herbier de l'Afrique occidentale française et du Congo. Recueillis au cours des différentes missions que cet explorateur a accomplies au Sénégal, au Soudan, au Chari-lac Tchad, à la Côte d'Ivoire et en Guinée, ils étaient, par suite de leur récolte récente, dans un excellent état de conservation et nous croyons en avoir fait le meilleur emploi.

L'autre moitié provient de l'herbier du Muséum. Elle comprend des espèces récoltées par divers voyageurs dans les possessions françaises de l'Afrique occidentale et d'autres espèces recueillies en divers points du même continent par des explorateurs étrangers.

Enfin, M. le professeur Costantin nous a autorisé à prélever quelques échantillons sur des espèces cultivées dans les serres du Muséum. Nous nous faisons un devoir de l'en remercier ainsi que ses collaborateurs, M. Gérome et Labroy, dont nous avons pu apprécier toute la bienveillance.

Pour toutes les espèces étudiées dans ce mémoire, au point de vue anatomique, nous avons contrôlé avec soin la détermination des échantillons utilisés en nous référant aux diagnoses si complètes de l'importante monographie d'Engler et Diels.

Les caractères anatomiques et même les caractères biologiques et embryologiques sont indispensables à la Systématique. Cette affirmation a été formulée par de nombreux botanistes et tout particulière-

ment par M. Van Tieghem (1) : « La classification définitive des plantes doit être fondée sur l'ensemble de leurs caractères de tout ordre, aussi bien sur la conformation, la structure et le mode de multiplication de leur corps adulte que sur la façon dont ce corps adulte produit et développe les œufs. »

Dans les *Combretum* africains, les espèces déterminées par Engler et Diels présentent parfois dans leurs caractères morphologiques tant de ressemblance qu'on conserve souvent des doutes sur la détermination de certains échantillons.

Dans ce cas, la nécessité s'impose de faire appel aux caractères anatomiques.

L'anatomie du corps végétatif ou de l'appareil reproducteur de telle ou telle espèce peut encore déceler l'existence dans les tissus de produits de sécrétion qui trouvent leur emploi soit dans l'industrie, soit dans la pharmacologie avant ou après que l'analyse chimique en a fait connaître la composition.

La famille des Combrétacées est représentée en Afrique par ses deux principaux genres, les *Combretum* et les *Terminalia* qui comptent, l'un et l'autre, un grand nombre d'espèces. On y trouve aussi quelques autres genres de moindre importance.

Nous aurions voulu étudier leur structure comparée mais l'étude de toutes les espèces qui les composent nous eût entraîné trop loin. C'est pourquoi nous avons limité notre travail aux espèces africaines du genre *Combretum* renfermées dans les herbiers mis à notre disposition. En examinant pour chacune d'elles la disposition des divers tissus, nous croyons avoir ajouté aux caractères morphologiques qui d'après la classification d'Engler et Diels permettent de les distinguer, des observations anatomiques propres à faciliter leur détermination.

Enfin quelques espèces nous ont présenté des formations d'ordre pathologique notamment des zoocécidies dont nous avons décrit la forme et la structure.

Nous diviserons ce mémoire de la manière suivante :

1. Van Tieghem (15). *L'œuf des Plantes*, 1901, p. 382.

PREMIÈRE PARTIE. — I. Structure de l'appareil végétatif.

§ 1. — *Racine*

§ 2. — *Tige.*

§ 3. — *Feuille.*

II. Structure de l'appareil de la reproduction.

III. Formations pathologiques.

DEUXIÈME PARTIE. — I. Étude particulière des espèces.

II. Distribution géographique.

III. Conclusions.

Nous ne saurions terminer cette introduction sans exprimer notre gratitude à M. le professeur Van Tieghem qui a grandement facilité nos recherches en mettant à notre disposition les ressources de son laboratoire et sans remercier ses collaborateurs, MM. Morot, assistant, Chauveaud, chef des travaux de botanique, et Bonnard, préparateur, qui nous ont cordialement accueilli et qui ont bien voulu, chaque fois que nous sollicitions leurs observations, nous donner des preuves de leur grande bienveillance.

HISTORIQUE

La famille des *Combrétacées*, créée en 1810 par R. BROWN, a fait depuis l'objet de nombreuses recherches de la part des botanistes.

Le genre *Combretum* d'où elle a tiré son nom, est de tous ceux qui la composent le plus riche en espèces puisque celles-ci atteignent, à l'heure actuelle, le chiffre d'environ 306.

La plupart croissent dans des contrées intertropicales. Leur distribution géographique sur les continents est la suivante : 234 espèces appartiennent à l'Afrique, 4 à Madagascar, 31 à l'Amérique, 24 sont asiatiques, parmi lesquelles 8 étendent leur aire de végétation aux îles de l'Océanie, îles de la Sonde, Bornéo, Philippines et Nouvelle-Guinée.

Il résulte des chiffres ci-dessus que près des trois quarts des espèces sont africaines. Ces dernières croissent presque toutes dans la zone intertropicale, quelques-unes se trouvent en dehors de celle-ci mais dans son voisinage immédiat.

Il y a lieu d'ajouter que la liste des *Combretum* africains n'est pas close. De nouvelles explorations de régions encore peu connues permettront certainement d'accroître le nombre des espèces récoltées jusqu'à ce jour.

Des 16 genres dont se compose actuellement la famille des *Combrétacées*, la plupart ont été étudiés au point de vue anatomique. Toutefois le genre *Combretum*, eu égard au grand nombre des espèces dont il s'est enrichi tout récemment, nous paraît être le moins connu quant à sa structure.

C'est ainsi que nous avons été conduit à entreprendre les recherches anatomiques dont l'exposé suit et qui concernent exclusivement des espèces récoltées en Afrique ou à Madagascar.

Dans les premiers travaux entrepris sur l'anatomie des *Terminalia* et des *Combretum*, un élément de la structure de la tige a tout d'abord attiré l'attention des auteurs, c'est le *liber périmédullaire*, le *phloëm intraxylaire* des botanistes allemands.

En ce qui concerne le genre *Combretum*, c'est PETERSEN qui, en 1882, a le premier signalé l'existence de liber interne dans le *Combretum purpureum*.

SOLEREDER (1885) confirme les observations de l'auteur précédent et il observe en outre le liber interne dans plusieurs autres espèces, *C. Collinum*, *C. micranthum* et *C. extensum*.

L'année suivante (1886) BACHMANN insiste sur l'importance des poils pour la classification des espèces.

Plus tard, VAN TIEGHEM et DOULIOT (1889) étudient et font connaître le mode de développement des radicelles dans le *C. ovalifolium*.

En 1893, HOLTERMANN publie, sous le titre de *Contribution à l'Anatomie des « Combrétacées »*, un important mémoire où sont signalés les principaux caractères de la structure de 24 espèces de *Combretum* presque tous originaires d'Asie ou d'Amérique.

Cet auteur a fait des observations intéressantes sur le liber et le bois de la tige et sur la disposition du *scélérénchyme* dans les feuilles. Nous devons mentionner en particulier qu'il a fait connaître les îlots de liber mou interligueux dans le bois de la tige du *C. Salicifolium*.

En publiant à peu près à la même époque, dans le *Pflanzenfamilien*, une monographie des *Combrétacées*, BRANDIS a apporté quelques données nouvelles sur les caractères morphologiques et anatomiques de la tige des feuilles et de la fleur.

La même année, HEIDEN exposait dans un long mémoire ses recherches anatomiques sur une centaine d'espèces appartenant à plusieurs genres de la famille des *Combrétacées*, les *Combretum* étudiés comprenant environ 60 espèces.

Cet auteur a bien mis en relief les caractères anatomiques distinctifs des genres et des espèces ayant fait l'objet de ses études.

En utilisant de nombreux matériaux provenant de divers herbiers, ENGLER et DIELS, dans une monographie remarquable, parue en 1899,

ont décrit un assez grand nombre de nouvelles espèces africaines. Et pour en faciliter la détermination et l'étude, ils ont classé toutes celles actuellement connues en 54 sections d'après la conformation du réceptacle, le nombre des pièces du périanthe, les caractères propres de la corolle et du disque.

De nombreuses gravures relatives à la morphologie et à la structure des feuilles, de la fleur et du fruit, illustrent cet ouvrage fort documenté.

Plus récemment (1906) le second de ces auteurs a décrit dans un supplément à la monographie précédente de nouvelles espèces recueillies au cours de récentes explorations dans l'Afrique tropicale.

SOLEREDER, en publiant en 1899 son grand ouvrage sur l'*Anatomie des Dicotylédones*, résumait dans un chapitre spécial les résultats acquis jusqu'à ce jour sur la structure des *Combrétacées*.

Plus récemment encore (1905), sous l'inspiration de M. le professeur PERRON, G. LEFÈVRE étudiait avec beaucoup de soin plusieurs espèces de *Combretum* et notamment les *C. micranthum* et *glutinosum*. Il signalait les îlots de liber mou qui s'observent dans le bois de ce dernier et fixait les caractères qui distinguent l'une de l'autre ces deux espèces.

Enfin, il nous faut signaler les observations de DRABBLE sur le *C. micranthum* (1907) et le Supplément à l'*Anatomie des Dicotylédones* publié par SOLEREDER en 1908, ouvrage dans lequel l'auteur expose les résultats des études les plus récentes sur l'anatomie des *Combrétacées*.

PREMIÈRE PARTIE

I. — STRUCTURE DE L'APPAREIL VÉGÉTATIF

§ 1

LA RACINE

La jeune racine, étudiée dans le *Combretum aculeatum*, présente, dans sa structure générale, les caractères communs aux Angiospermes.

Elle s'accroît, à son sommet, par trois groupes d'initiales correspondant à ses trois régions : épiderme, écorce, cylindre central.

Structure primaire. — Elle se constitue de la manière suivante. Sous l'assise pilifère, le parenchyme cortical est d'épaisseur variable suivant les espèces et le nombre de ses assises n'est pas constant. Dans le *C. ovalifolium*, elles sont au nombre de 7, tandis que dans le *C. aculeatum* on en compte de 6 à 8.

La plus externe est formée de cellules qui s'appuient sur l'assise pilifère sans interposition de méats. Elle est suivie, du côté interne, par des files radiales lâchement unies qui s'étendent jusqu'à l'endoderme.

De larges méats séparent les éléments dont les parois minces s'aplatissent plus ou moins par pression réciproque.

Les cellules des assises profondes du parenchyme cortical renferment des cristaux d'oxalate de calcium ordinairement réunis en mâcles et appartenant au système clinorhombique. Ces cristaux sont disposés le plus souvent en files longitudinales.

L'endoderme présente des cadres d'épaississement plus ou moins accusés. Il ne tarde pas à subir des transformations et ses cellules se

remplissent d'une substance brune analogue à une résine, mais ayant les propriétés de la lignine gommeuse.

A la périphérie du cylindre central, le péricycle simple ou double est formé de cellules un peu plus grandes que celles de l'endoderme et à grand diamètre radial.

Le nombre des faisceaux ligneux n'est pas constant. Dans le *C. aculeatum*, il en existe 4 ou 5. Alternes avec les faisceaux libériens, ils sont uni ou bisériés et courts (Pl. I, fig. 1, *q/f.*).

La moelle est composée de cellules à contour polygonal en section transversale et à parois minces entre lesquelles s'interposent de fins méats.

On n'y rencontre des cristaux d'oxalate calcique qu'exceptionnellement et toujours en très petite quantité.

Structure secondaire. — De bonne heure, l'assise péricyclique externe devient phellogène. Ses cellules prennent des cloisons tangentielles, puis des cloisons radiales. Il se constitue ainsi, sous l'écorce primaire, un revêtement subéreux (Pl. I, fig. 4, *s.*).

En dedans le cloisonnement du péricycle produit un parenchyme amylière.

Les cellules du liège en vieillissant s'imprègnent de lignine gommeuse de couleur jaune brun et parfois de petites masses globuleuses jaunâtres de même nature.

En même temps la paroi cellulaire s'altère, se creuse d'alvéoles ou présente des stries irrégulières.

Les cellules du parenchyme cortical, repoussées par le pachyte, s'aplatissent dans le sens tangentiel, se recloisonnent dans le sens radial. Il se produit aussi des décollements de parois, un écrasement des cellules les moins épaisses.

Enfin des dépôts de cellulose, ayant l'aspect de petites masses granuleuses plus ou moins lobées et adhérentes aux parois cellulaires, se forment parfois dans les méats à une période tardive.

Une zone cambiale apparaît de bonne heure dans le cylindre central. Avant qu'elle ne fonctionne, la lignification du parenchyme primitif qui borde le faisceau ligneux latéralement et en dedans s'est pro-

duite et en s'étendant vers le centre a peu à peu envahi la moelle qui finit par disparaître (Pl. I, fig. 4).

Ainsi le bois primaire se trouve inclus dans le bois secondaire. Cependant les premières trachées se trouvant en face des larges rayons médullaires du bois secondaire sont faciles à retrouver.

Le liber primaire devenu inactif est repoussé vers l'extérieur. Ses éléments souvent en partie écrasés épaississent leurs parois et prennent parfois un aspect collenchymateux.

Le parenchyme secondaire qui les entoure présente des cellules cristalligènes, à macles d'oxalate de calcium, disposées en files longitudinales.

Les éléments du bois et du liber dans la racine présentent les mêmes caractères que dans la tige.

Les rayons médullaires, réduits ordinairement à une seule file radiale dans le bois, s'étalent dans le liber, en un large éventail. Leurs parois de fond présentent des épaississements réticulés dont les mailles offrent l'aspect de ponctuations.

Les radicelles naissent de la manière suivante (1): « L'arc péricyclique rhizogène comprend 6 cellules, trois de chaque côté d'un faisceau ligneux. Il accroit radialement ses éléments, pour les diviser par deux cloisons tangentielles successives pour séparer les trois régions. En même temps, l'arc d'endoderme superposé dilate ses cellules, ne les divise que par des cloisons radiales et entoure le mamelon d'une poche digestive simple, plus tard digérée circulairement à la base. »

« A la sortie, l'épiderme de la radicelle a découpé, sous la poche, 5 calottes de calypstre et son écorce, terminée par 2 initiales s'est divisée trois fois vers la base où s'établit le raccord des endodermes. »

1. Van Tieghem et Douliot. « Recherches sur l'origine des membres endogènes », *Ann. des Sc. Nat.*, 7^e série, 1889, p. 186.

LA TIGE

Structure primaire

Dans la tige, l'appareil libéro-ligneux présente une disposition différente suivant que les feuilles sont opposées, verticillées ou alternes

Feuilles opposées. — C'est le mode d'insertion dans le plus grand nombre des espèces. Quelques lianes portent sur certaines portions de leur tige des feuilles opposées, tandis que sur d'autres elles sont alternes (Brandis).

Dans le *C. floribundum* que nous prendrons pour type des tiges à feuilles opposées, il y a lieu de considérer successivement le liber externe, le bois et le liber interne.

Sur une section d'une très jeune pousse, au milieu d'un entrenœud (fig. 1), le liber externe primaire le forme des ilots disposés en une zone annulaire à la périphérie du cylindre central et séparés de l'anneau fibreux péricyclique par une ou deux assises de larges cellules à section polygonale (Pl. I, fig. 8, *pe*).

Quant aux faisceaux ligneux et à ceux du liber interne ils présentent des relations étroites qu'il y a lieu de préciser. La couronne ligneuse primaire est sensiblement rectangulaire, curviligne. Les deux petits côtés du rectangle (fig. 1) sont occupés par les faisceaux foliaires diamétralement opposés, *ff*, *ff'*; les deux autres côtés par les faisceaux caulinaires, *fc*, *fc'*.

L'espace circonscrit par ces deux ordres de faisceaux, espace plus ou moins rectangulaire curviligne, en section transversale, est rempli par le liber interne ou pérимédullaire, *li*, et par la moelle, *m*.

Le liber interne forme deux bandes opposées (fig. I *li*, *li'*) à la face interne des faisceaux caulinaires.

Chacune de ces bandes figure, sur la section transversale, un crois-
sant dont les extrémités dépassent un peu les faisceaux caulinaires et recouvrent les parties latérales de la face interne des faisceaux foliaires. Quant à la partie moyenne de cette même face elle est en contact direct avec la moelle, *m*.

L'espace occupé par la moelle est donc circonscrit par les faisceaux foliaires et les bandes libériennes internes.

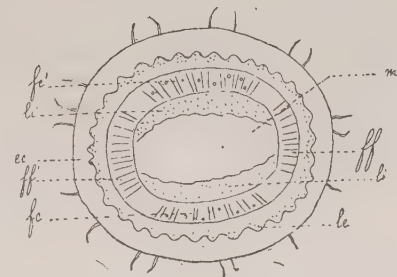


Fig. 1. — Section transversale d'une jeune tige de *C. floribundum* (demi-schématique).

éc. Écorce; — *le*. Liber externe; — *ff*, *ff'*. Faisceaux foliaires; — *fc*, *fc'*. Faisceaux caulinaires; — *li*, *li'*. Liber interne; — *m*. Moelle Gr. 30.

II. — **Feuilles alternes.** — Dans les espèces à feuilles alternes, telles que le *C. aculeatum*, *C. herbaceum*, etc. la disposition réciproque des faisceaux libériens et ligneux diffère de celle qui vient d'être indiquée.

La section transversale médiane d'un entre-nœud de *C. herbaceum* (fig. 2) montre une couronne libéro-ligneuse sensiblement triangulaire. Les angles de cette couronne sont occupés par les trois faisceaux foliaires *ff*, *ff*₁, *ff*₂, les plus importants.

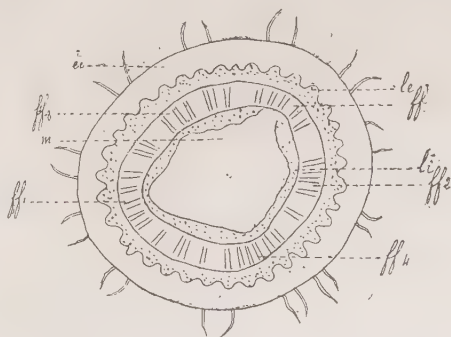


Fig. 2. — Jeune tige de *C. herbaceum* (section transversale demi-schématique).

éc. Écorce; — *le*. Liber externe; — *ff*, *ff*₁, *ff*₂, *ff*₃, *ff*₄. Faisceaux foliaires; — *li*. Liber interne; — *m*. Moelle. Gr. 30.

Le plan de symétrie du faisceau *ff* fait, avec celui du faisceau *ff*₁, un angle

sénestre d'environ 144°. Le troisième faisceau, *ff*₂, occupe le troisième sommet du triangle et son plan de symétrie fait avec celui du faisceau, *ff*₁, un angle sénestre sensiblement égal à 144°. Entre ces trois

faisceaux foliaires s'intercalent d'autres faisceaux plus petits en nombre variable pouvant atteindre jusqu'à 12.

Ici, le liber primaire externe forme comme précédemment une zone annulaire. Quant au liber interne, il est représenté par un anneau pérимédullaire qui n'est interrompu qu'en face du faisceau foliaire destiné à la feuille immédiatement sus-jacente, *ff*.

Cette disposition de l'appareil libéro-ligneux correspond à une insertion des feuilles en spirale sénestre avec divergence 2/5.

Parcours des faisceaux dans la tige. — Dans le *C. cuspidatum* une section transversale pratiquée au milieu d'un entre-nœud, dans une jeune pousse, présente une couronne libéro-ligneuse à peu près rectangulaire (fig. 3). Étudions le trajet des faisceaux dans deux entre-nœuds consécutifs: l'un inférieur, EN, l'autre supérieur, E_1N_1 , séparés par le nœud N (fig. 4.)

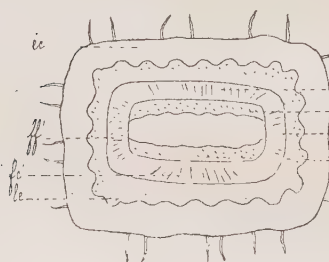


Fig. 3. — Section transversale de la tige de *C. cuspidatum* (demi-schématique).

Mêmes lettres que dans la fig. 1.

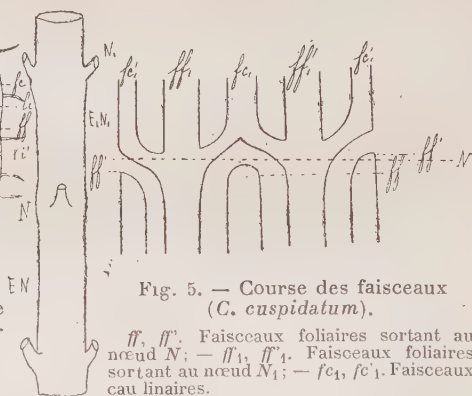


Fig. 5. — Course des faisceaux (*C. cuspidatum*).

ff, *ff*₁. Faisceaux foliaires sortant au nœud N; — *ff*₁, *ff*₁. Faisceaux foliaires sortant au nœud N₁; — *fc*₁, *fc*₁. Faisceaux caulinaires.

Fig. 4. — Portion de tige de *C. cuspidatum*.

N, N₁. Nœuds. -- EN, E₁N₁. Entre-nœuds

Sur la section de l'entre-nœud inférieur EN, les deux faisceaux foliaires *ff*, *ff*₁ occupent les deux petits côtés du rectangle, les deux grands côtés étant occupés par les faisceaux caulinaires.

Après la sortie des faisceaux foliaires et leur passage dans les deux feuilles insérées au nœud N (fig. 5), chacun des faisceaux caulinaires se divise en trois cordons. Les deux cordons latéraux s'unissent à leurs similaires du côté opposé pour constituer les deux faisceaux cauli-

naires fc_1, fc'_1 de l'entre-nœud supérieur E_1N_1 . Quant au cordon médian il se rend dans la feuille du nœud N_1 . Ainsi les deux faisceaux caulinaires fc, fc' de l'entre-nœud inférieur EN , se retrouvent dans l'entre-nœud immédiatement supérieur E_1N_1 mais ils ont subi une rotation de 90° autour de l'axe médian de la tige.

Il en résulte qu'une section transversale de l'entre-nœud E_1N_1 est superposable à la section de l'entre-nœud EN (fig. 4), à condition de la faire tourner de 90° soit vers la droite, soit vers la gauche.

Les deux bandes libériennes pérимédullaires li, li' se comportent comme les faisceaux ligneux auxquels elles sont juxtaposées. Toutefois à la partie supérieure de l'entre-nœud, chacune d'elles détache sur ses bords un mince cordon qui passe dans le pétiole.

Quand les feuilles sont verticillées par trois ou par quatre (*C. verticillatum*); le nombre des faisceaux caulinaires et foliaires est respectivement de trois ou de quatre et leur division est la même que précédemment.

Lorsque les feuilles sont alternes, la distribution des faisceaux à chaque nœud s'effectue de la manière suivante. Dans le *C. herbaceum* pris comme type (fig. 6 et 7) la couronne libéro-ligneuse montre

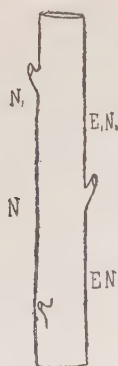


Fig. 6. — Portion de la tige
C. herbaceum.

N, N_1 , nœuds; EN, E_1N_1 , entre-nœuds.

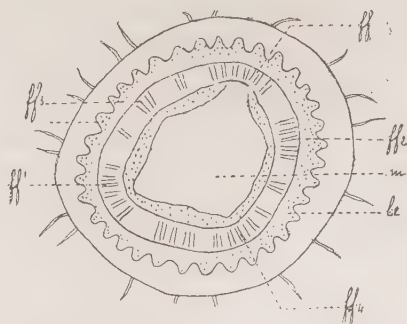


Fig. 7. — Section transversale d'une tige
de *C. herbaceum* (demi-schématique).

$ff, ff_1, ff_2, ff_3, ff_4$. Faisceaux foliaires; —
 $éc$. Ecorce; — le . Liber externe; — m . Moëlle.
Gr. 30.

trois faisceaux foliaires nettement différenciés. Le faisceau ff , le plus développé, sort au nœud N dans le pétiole de la feuille qui s'y insère. Les deux autres faisceaux ff_1, ff_2 , passent directement de l'entre-nœud

E N dans l'entre-nœud $E_1 N_1$ en s'élargissant un peu. Dans l'entre-nœud $E_1 N_1$ le faisceau ff_1 joue le rôle précédemment rempli dans l'entre-nœud E N par le faisceau ff . De même le faisceau ff_2 joue dans l'entre-nœud $E_2 N_2$ le rôle du faisceau ff_1 dans l'entre-nœud correspondant. Et il en est de même pour les autres faisceaux.

Le liber primaire interne forme autour de la moelle une zone continue, si on le considère sur une section passant par le milieu de l'entre-nœud. Au-dessus de ce point, l'anneau périmédullaire s'ouvre pour donner passage à une lame médullaire devant former une sorte de cloison médiane dans la méristèle foliaire.

Passage des faisceaux de la tige dans la feuille. — Quand les feuilles sont opposées, à chaque nœud deux faisceaux se détachent de la couronne libéro-ligneuse de la stèle, chacun de ceux-ci se rend dans la feuille correspondante.

Dans certaines espèces, *C. micranthum*, etc., le faisceau foliaire est accompagné sur sa face ventrale et près de ses bords, de deux cordons latéraux ou fascicules beaucoup plus petits. Ces cordons, issus du cylindre central un peu plus haut, sont parallèles au faisceau principal. Dans le pétiole on les retrouve dans le parenchyme cortical de la face ventrale. Parfois, il existe de chaque côté de la ligne médiane deux cordons libéro-ligneux accessoires et ils constituent, dans le pétiole, des méristèles accessoires (*C. paniculatum*, Pl. III, fig. 2, *ma*, *m'a*).

La méristèle foliaire emprunte à la tige, outre le faisceau libéro-ligneux normal, les éléments suivants :

1° Un cordon médullaire qui forme une cloison dans le plan médian dorso-ventral de la méristèle ;

2° Deux faisceaux de liber interne, situés de part et d'autre du cordon médullaire, dans la concavité de l'arc ligneux (fig. 14 *li*, *li'*).

Quant aux méristèles accessoires, elles renferment les mêmes éléments que la méristèle principale, toutefois le liber interne et la moelle y sont à peine représentés.

Dans quelques cas (*C. altum*, etc.), le faisceau libéro-ligneux foliaire se reploie et rapproche ses bords en sortant de la tige pour pénétrer dans le pétiole.

Quand les feuilles sont insérées isolément sur la tige, le pétiole reçoit de celle-ci un faisceau libéro-ligneux qui peut être accompagné de fascicules latéraux. Là encore un cordon médullaire médian sépare les deux faisceaux du liber interne.

Épiderme. — L'épiderme de la jeune tige est recouvert d'une cuticule mince chez la plupart des espèces, rarement elle acquiert une épaisseur qui permet de la distinguer facilement (*C. racemosum*, etc.).

Les cellules de l'épiderme, à grand diamètre parallèle à l'axe de la tige, ordinairement de forme tabulaire, sont, en général, de petites dimensions (Pl. II, fig. 2 et 3, *ép*). Elles renferment rarement de l'oxalate de calcium, sous forme de sable ou de mâcles. Parfois, on y observe un contenu granuleux, brun rougeâtre, qui se retrouve dans le parenchyme cortical et renferme des substances tannoïdes.

Sur les rameaux jeunes, l'épiderme porte ordinairement deux sortes de poils, organisés comme ceux des feuilles (Pl. II, fig. 2 et 3, *ps*, *pqt*), des poils simples, unicellulaires, et des poils glanduleux, pluricellulaires.

Les stomates sont souvent défaut. Quand ils existent, ils sont parfois exserts (*C. cuspidatum*, etc., Pl. I, fig. 7, *st*). Les cellules stomatiques sont moins hautes que les cellules voisines.

Le parenchyme cortical comprend de 4 à 6 assises de cellules à parois souvent épaissies et collenchymateuses. Parfois les épaississements sont localisés aux angles de contact, autour des méats (*C. herbaceum*, etc.).

Il existe toujours dans le parenchyme cortical des cellules cristalligènes contenant de l'oxalate de calcium. Celui-ci se présente sous forme de sable ou de cristaux groupés en mâcles sphériques. Parfois ce sont de gros cristaux tabulaires (*C. nigricans*, etc.), ordinairement isolés dans chaque cellule. Enfin on trouve des cellules renfermant des substances tannoïdes.

Périderme (ou péricycle). — Il forme au pourtour de la stèle une zone annulaire comprenant d'une à trois assises de cellules ou même davantage (Pl. I, fig. 8, *pe*). Ses éléments se distinguent de ceux de l'écorce par leur paroi plus mince, leur taille uniforme et leur forme polyédrique. Les autres cellules du procambium ont une paroi plus mince

et moins réfringente. De bonne heure l'assise externe du péri-cycle se cloisonne par des cloisons tangentiellles et obliques. Puis ses cellules épaississent leurs parois souvent jusqu'à oblitération, en même temps qu'elles se sclérosent. C'est là l'origine de l'anneau de sclérenchyme extralibérien, anneau toujours formé de tronçons ou fascicules (fig. 8, *sc*), qui se retrouve chez toutes les espèces avant l'exfoliation de l'écorce primaire par le suber.

Avant que la différenciation ligneuse se soit étendue à tout le tissu du cylindre central moyen, une zone cambiale commence à fonctionner entre le bois et le liber.

Liber primaire externe. — Il est constitué, sur la section transversale, par des plages de tubes criblés, entourés de cellules annexes et de parenchyme libérien. Ces îlots occupent le bord interne du péri-cycle (Pl. I, fig. 8, *tc*).

Dès qu'une assise génératrice libéro-ligneuse s'est constituée dans le procambium, ils sont repoussés vers l'extérieur par le liber secondaire, leurs parois s'épaississent et leur lumière se rétrécit jusqu'à disparaître.

La transformation des éléments du liber primaire en fibres ne s'observe qu'exceptionnellement. Une zone procambiale plus ou moins épaisse le sépare du bord externe des faisceaux ligneux.

Bois primaire. — Il n'est représenté que par quelques lames trachéennes radiales, parfois même par des vaisseaux isolés (Pl. I, fig. 8, *tr*).

Les lames qui occupent le milieu du faisceau sont les plus rapprochées du centre de la moelle. Les trachées sont grêles. Les files radiales trachéennes sont séparées par des séries d'éléments à parois minces, allongées longitudinalement, ce sont les fibres primitives.

Liber primaire interne. — Il existe chez toutes les espèces étudiées. Il forme des îlots de tubes criblés avec cellules annexes et parenchyme libérien à la face interne des faisceaux ligneux, à la périphérie de la moelle (Pl. I, fig. 8, *li*).

Il présente une disposition un peu différente suivant que les feuilles sont verticillées ou alternes.

Dans les tiges à feuilles verticillées par deux ou par quatre, sur une

section transversale au milieu d'un entrenœud, la moelle est rectangulaire (fig. 3). Les faisceaux caulinaires *fc*, *fc'* occupant les deux grands côtés du rectangle, le liber interne forme, comme nous l'avons vu, deux bandes appliquées à la face interne de chacun de ces faisceaux. Les faisceaux foliaires *ff*, *ff'*, se trouvent directement en contact avec la moelle dans toute l'étendue de l'entre-nœud auquel ils appartiennent.

Dans les tiges à feuilles verticillées par quatre, le nombre des faisceaux est double et les bandes libériennes sont encore juxtaposées à la face interne des faisceaux caulinaires.

Lorsque les feuilles sont isolées, la section de la moelle est irrégulièrement polygonale (fig. 7), les îlots criblés sont également répartis à la périphérie, mais ils manquent ordinairement en face du faisceau foliaire *ff*, destiné à la feuille du nœud immédiatement sus-jacent.

Moelle. — La moelle est généralement bien développée. Chez quelques espèces comme *C. grandiflorum*, *C. tomentosum*, elle forme un épais cylindre ou un prisme dont le diamètre transverse atteint au début quatre à cinq fois l'épaisseur de la couronne ligneuse.

Le parenchyme médullaire est le plus souvent formé de larges cellules (Pl. I, fig. 8 et Pl. II, fig. 5, *m*) d'abord prismatiques à grand diamètre parallèle à l'axe caulinaire, à parois minces. Plus tard elles deviennent cylindriques et leurs parois sont séparées aux angles de contact par de larges méats, lesquels prennent parfois une forme canaliculée.

L'ensemble forme un tissu lâche qui se dissocie aisément, d'où la formation de grandes lacunes.

Le tissu médullaire primaire montre rarement des cristaux d'oxalate calcique.

Structure secondaire

Elle s'établit par la formation de deux assises génératrices, l'une interne, libéro-ligneuse, l'autre externe, subéro-phellodermique. Il nous faut mentionner, en outre, la présence d'une assise génératrice à la périphérie du liber interne. Dans la plupart des espèces, celle-ci

mérite à peine ce nom, car elle ne produit que quelques assises de parenchyme libérien secondaire. Toutefois, dans certaines espèces et notamment dans les lianes (*C. tomentosum*, etc.), son activité est plus

manifeste et se traduit par la formation de zones de parenchyme à tubes criblés alternant avec des faisceaux fibreux.

Lorsque les deux assises génératrices normales ont fonctionné pendant quelques années, la tige a augmenté d'épaisseur. Dès que son diamètre a atteint de 1 centimètre à 1 cm. 1/2, on observe sur une section trans-

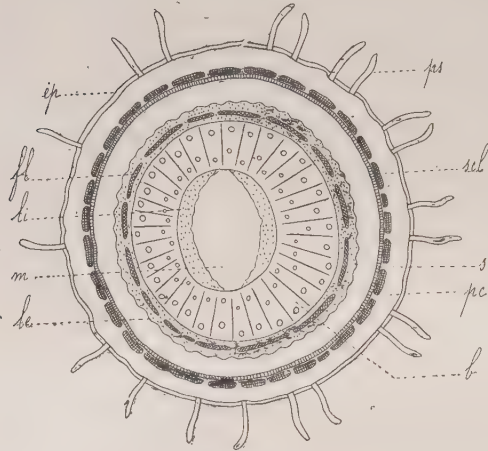


Fig. 8. — Section transversale d'une tige de *C. celastroides* (demi-schématique).

ép. Épiderme ; — ps. Poil simple ; — pc. Parenchyme cortical ; — scl. Sclérenchyme ; — s. Liège ; — le. Liber externe ; — fl. Fibras libériennes ; — b. Bois ; — li. Liber interne ; — m. Moelle. Gr. 50.

versale, deux aspects principaux. Dans les espèces où le corps ligneux ne renferme pas d'ilots libériens munis de poches à gomme, le liber interne en étant également dépourvu, on a l'aspect que présente la section transversale d'une tige, figure 8.

Dans les espèces où des poches à gomme se trouvent à la fois dans des flots libériens interligneux et dans le liber interne on a l'aspect de la figure 9.

Liège. — C'est l'assise du péri-cycle immédiatement sous-jacente à celle qui a formé l'anneau de sclérenchyme qui devient génératrice du tissu subéro-phellodermique. En se cloisonnant, elle isole une mince lamelle formée d'un seul plan de cellules dont les parois radiales et transverses se plissent et s'épaississent au contact de la paroi profonde qui est la plus épaisse (aspect en fer à cheval) (Pl. II, fig. 2 et fig. 4, s).

Les cellules du liège fortement aplaties, lamelleuses, conservent

parfois des parois minces; souvent celles-ci s'épaississent et acquièrent tardivement quelques punctuations.

Parfois on observe une alternance de couches à parois minces et d'assises à parois épaisses (*C. paniculatum*.)

Il est des espèces, comme *C. aculeatum*, *C. Hartmannianum*, où les cellules de l'assise extérieure prennent un développement considérable dans le sens radial et ressemblent à de grandes lacunes interposées entre l'enveloppe scléreuse sous-corticale et la zone subéreuse.

La poussée centrifuge des assises péridermiques dissocie l'enveloppe corticale primaire et son revêtement scléreux interne. Avant de s'exfolier, les cellules de l'écorce primaire épaississent plus ou moins leurs parois et s'aplatissent. Quand la tige est blessée ou vieillit, l'assise subéreuse génératrice peut être reportée plus en dedans. Elle peut se former aux dépens du liber primaire ou même du liber secondaire ayant cessé de fonctionner.

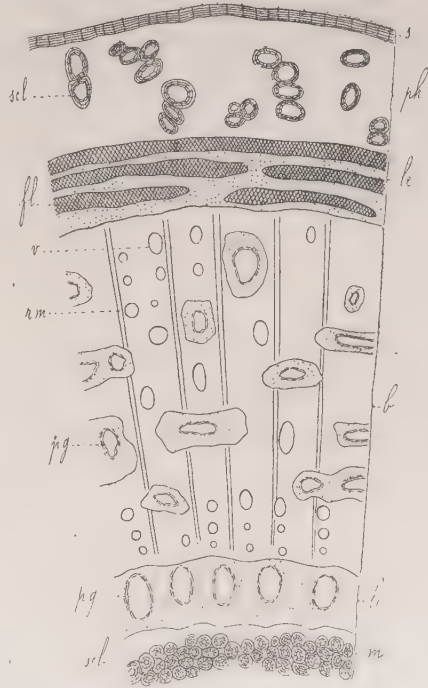


Fig. 9. — Section transversale d'une portion de tige de *C. trichantum*.

s. Liège; — ph. Phelloderme; — le. Liber externe secondaire; — b. Bois; — li. Liber interne; m. Moelle; — scl. sclérites; — fl. Fibres libériennes; — v. Vaisseaux; — rm. Rayons médullaires; — pg. Poches gommeuses. Gr. 80.

Phelloderme. — L'assise génératrice subéro-phellodermique, toujours d'origine péricyclique, se cloisonne parfois de bonne heure, dès que la différenciation des faisceaux libéro-ligneux de la structure primaire est achevée (*C. racemosum*). Dans d'autres espèces, *C. kirkii*, etc. le périderme ne se forme que tardivement, au bout d'un temps qui

peut varier de trois à quatre ans et alors que les faisceaux libéro-ligneux secondaires ont déjà acquis une épaisseur notable.

Le phelloderme, dans les tiges de 3 à 4 millimètres, se réduit à une couche formée de trois ou quatre assises de cellules tabulaires, disposées en couronnes concentriques et en séries radiales.

Les cellules cristalligènes y sont assez rares. Quand la tige a atteint 1 centimètre de diamètre environ (*C. trichanthum*, etc...) l'épaisseur du phelloderme a notablement augmenté. Il forme alors une couche quatre ou cinq fois plus épaisse que celle du liber secondaire (fig. 9, *ph*). C'est alors qu'on observe, dans son épaisseur, de grandes cellules scléreuses, *scl*, à large lumen à parois canaliculées, isolées ou groupées par trois ou quatre. Leur grand diamètre, dirigé dans le sens radial peut atteindre jusqu'à 200 μ .

Liber secondaire. *Liber externe.* — Il est constitué par des groupes de tubes criblés et de cellules compagnes. Les tubes criblés ont des cloisons transversales obliques à aspect de cribles. Les îlots de tubes criblés alternent avec des cellules parenchymateuses qui deviennent scléreuses en se groupant en faisceaux (fig. 8, *fl*) ou se transforment en glandes oxalifères (Pl. II, fig. 4, *ox*).

Dans ce dernier cas, on observe des files longitudinales de cellules libériennes littéralement remplies de mâcles sphériques d'oxalate de chaux.

Les rayons médullaires traversent toujours le liber externe et s'élargissent en éventail.

Dès qu'un tube criblé a fonctionné, il est repoussé peu à peu vers l'extérieur avec ses cellules annexes, en partie écrasé et l'ensemble prend un aspect collenchymatoïde.

Bois secondaire. — Il forme autour de la moelle une couronne dont l'épaisseur croît avec l'âge de la tige. Dans certaines espèces telles que *C. altum*, *C. micranthum*, etc., le manchon ligneux est très épais par rapport au canal médullaire qui reste étroit. Dans d'autres cas, *C. grandiflorum*, *C. tomentosum*, etc., une section transversale d'une tige jeune montre un large caual médullaire dont le diamètre équivaut à quatre ou cinq fois l'épaisseur de la couronne ligneuse primaire.

Dans le corps ligneux, il y a à distinguer les vaisseaux, les fibres, le parenchyme et les rayons médullaires.

Les vaisseaux ouverts à lumen étroit (*C. celastroïdes*, etc.), ou large, comme cela s'observe dans les lianes (*C. tomentosum*, etc.), sont munis de ponctuations simples ou plus souvent de ponctuations aréolées grâce auxquelles ils sont en relations étroites avec les éléments du parenchyme ligneux ou des rayons médullaires. Sur une section transversale l'orifice vasculaire est circulaire ou ovale.

Le plus souvent isolés, ils peuvent être groupés par deux ou trois. Au contact du liber périmédullaire ou de la moelle se trouvent des vaisseaux étroits et spiralés souvent disposés en files radiales.

Les fibres forment la masse principale des cordons ligneux. Elles sont généralement à ponctuations simples.

Le parenchyme ligneux est peu abondant à ponctuations simples et à toutes petites ponctuations aréolées.

Les rayons médullaires plus ou moins étroits, unisériés, séparent suivant les cas deux, trois, quatre séries de fibres ou même davantage. Ils sont munis sur leurs parois latérales et radiales de ponctuations aréolées.

Fréquemment, ils renferment des cristaux cubiques ou rhomboédriques d'oxalate de chaux, parfois des mâcles sphériques (*C. nigricans*, etc.).

Dans un assez grand nombre d'espèces, le corps ligneux de la tige renferme des îlots libériens interligneux.

Liber interligneux. — Les recherches de quelques auteurs et notamment celles d'HOLTERMANN (22) et de G. LEFÈVRE (35) ont révélé la présence d'îlots de liber mou ou îlots interligneux dans le bois de deux espèces de *Combretum*, le *C. salicifolium* et le *C. glutinosum*. Nos propres recherches nous permettent d'ajouter un certain nombre d'espèces africaines aux deux précédentes.

Nous avons constaté la présence d'îlots libériens interligneux dans les espèces suivantes: *C. nigricans*, *C. paradoxum*, *C. gloméruliflorum*, *C. trichanthum*, *C. rochetianum*, *C. Gueinzii*, *C. Elliottii*, *C. ghasalense*,

C. Chevalieri, *C. psidioides*, *C. adenogonium*, *C. Augustinum* (fig. 10), *C. lépidotum*, *C. Harmsianum*.

L'origine de ce tissu criblé situé à l'intérieur du bois est actuelle-

ment bien connue à la suite des recherches de Van Tieghem (15) et de Chodat (20).

En ce qui concerne le mode de formation des îlots libériens interligneux dans les espèces africaines des *Combretum*, nous ne pouvons que nous rallier à l'opinion admise pour les genres *Terminalia*, *Guiera*, appartenant à la

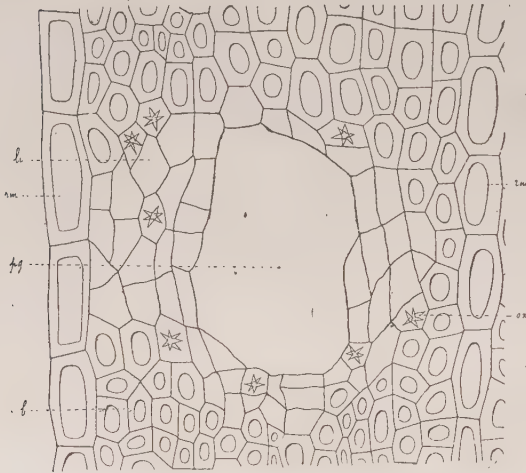


Fig. 10. — Îlot libérien interligneux (section transversale de la tige de *C. Augustinum*).

li. Liber interligneux ; — pg. Poche gommeuse ; — ox. Mâcle d'oxalate de chaux ; — b. Bois ; — rm. Rayons médullaires. Gr. 200.

même famille. Cette opinion s'exprime ainsi : « Sur une étendue plus ou moins grande les cellules issues de l'activité centrifuge du cambium ne se lignifient pas. Il se produit ainsi des bandes de dimensions plus ou moins grandes, composées d'éléments parenchymateux. Il se forme donc un petit amas de parenchyme ligneux.

C'est alors que par des divisions longitudinales, aux dépens de ce parenchyme mou, se développent les tubes criblés et cellules compagnes. C'est donc du parenchyme ligneux criblé. C'est le *xylème criblé* de Chodat (1). »

Les îlots libériens interligneux sont traversés par les rayons médullaires qui y présentent le même aspect que dans le liber.

On y observe également de nombreuses cellules oxalifères (fig. 10, ox.).

1. G.-R. Lefèvre. Contribution à l'étude anatomique et pharmacologique des Combretacées, Thèse École Supérieure de Pharmacie, Paris, 1903.

Généralement, dans la partie moyenne de l'îlot, les parois cellulaires subissent la transformation gommeuse, se dissocient et il se forme ainsi des *poches à gomme*, analogues à celles du liber périmédullaire. (Pl. I, fig. 10, *pg* et fig. 10, *pg*).

Parfois le même massif libérien interligneux renferme deux poches à gomme ou même davantage (fig. 11, *pg*, *pg*).

Liber interne ou périmédullaire. — Le liber interne peut être à peu près totalement d'origine primaire, plus rarement il est en grande partie d'origine secondaire (*C. tomentosum*, etc.).

La zone cambiale du liber interne est contiguë au bord interne de la couronne ligneuse. Elle ne fournit jamais d'éléments ligneux vers l'extérieur.

Nous avons vu précédemment comment le liber interne est réparti autour de la moelle. Le liber secondaire en s'y

ajoutant ne fait qu'en augmenter l'épaisseur. Généralement il est traversé par les rayons médullaires qui vont en s'élargissant vers la moelle.

Il s'y développe fréquemment, vers sa partie moyenne, des îlots de fibres. *C. cuspidatum*, *C. Hensii*, etc. Dans le *C. altum*, entre le liber et la moelle se trouvent des fibres de sclérenchyme.

Comme le liber secondaire externe, le liber interne renferme ordinairement des files de cellules cristalligènes. (Pl. II, fig. 5, *ox*).

Dans la plupart des espèces, il se forme de bonne heure entre le bord interne de la couronne ligneuse et les groupes de fibres libériennes des cavités ou poches gommeuses dont le processus est le

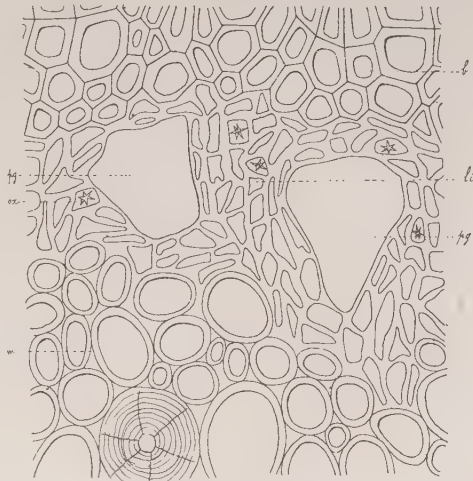


Fig. 11. — Section transversale d'une tige de *C. Chevalieri*.

li. Liber interne; — *pg.* Poches à gomme; — *ox.* Mâcles d'oxalate de chaux; — *b.* Bois; — *m.* Moelle. Gr. 200.

même que celui des cavités gommeuses du liber interligneux (fig. 11, *pg* et Pl. II, fig. 5, *pg*).

La présence des poches gommeuses pérимédullaires coïncide souvent avec une ou plusieurs lacunes médullaires résultant de la dissociation du parenchyme.

Moelle. — On peut regarder comme un état secondaire de la moelle la transformation de certains de ses éléments en cellules scléreuses pouvant atteindre parfois des dimensions considérables, *C. altum*, *C. glomeruliflorum*, *C. angolense* (Pl. I, fig. 9, *scl*), *C. trichanthum* (fig. 9, *scl*). Dans le *C. Duparquetianum*, leur diamètre transverse peut atteindre jusqu'à 200 μ . Les cellules scléreuses sont tantôt isolées au milieu du parenchyme, tantôt groupées en massifs séparés par des cellules parenchymateuses à contour polygonal ou circulaire à parois minces ou plus souvent à parois épaissies et lignifiées. (Pl. I, fig. 9, *pm*).

L'oxalate de chaux en masses sableuses, en mâcles sphériques ou en cristaux tabulaires s'observe constamment dans les cellules du parenchyme médullaire.

*Anomalies de structure de la tige. Structure du tronc d'une liane
(C. tomentosum).*

Les connaissances anatomiques sur la tige des *Combretum*, que nous venons d'exposer, ont été acquises par l'étude de coupes transversales et longitudinales pratiquées sur des échantillons provenant d'herbiers. Si l'on peut ainsi obtenir des notions suffisantes sur les formations primaires et secondaires, il n'en est pas de même en ce qui concerne la structure du corps ligneux dans le tronc des arbustes et des arbres, structure qui reste ignorée. A plus forte raison dans les lianes où la jeune tige au cours de sa croissance, éprouve parfois de notables modifications dans sa morphologie et dans son organisation. C'est pourquoi, il est de toute nécessité, quand cela est possible, de suivre les diverses phases de son accroissement en épaisseur.

Notre camarade A.CHEVALIER, au cours de sa mission au Soudan en 1899, a recueilli plusieurs fragments du tronc d'une liane, *C. tomentosum* et a bien voulu nous autoriser à les étudier. C'est ainsi que nous allons exposer les modifications que subit le tronc de cette espèce pendant la croissance.

On trouvera plus loin, dans la partie spéciale, les particularités de structure de la jeune tige et des feuilles. Au reste, la structure de la tige jeune ne diffère pas du type que nous venons d'exposer.

Arrivé au terme de sa croissance, le tronc de la liane est une sorte de long cordon formé d'une suite de segments plus ou moins aplatis (fig. 12 et Pl. V, I, II, III.). Chaque segment correspond à un entre-nœud. Les entre-nœuds consécutifs sont aplatis en sens inverse, en sorte que de deux en deux, l'aplatissement présente la même orientation (Pl. V, fig. I, II et III). Cet aplatissement alternatif est en rapport avec l'insertion des feuilles opposées.

Les tronçons sur lesquels ont porté nos observations sont représentés dans la planche V. Nous les distinguerons par les numéros I, II, III.

Les échantillons I et III ont 1 m. 20 de longueur.

L'échantillon II est long de 1 mètre.

L'organisation de ces différentes portions d'un même tronc étant sensiblement la même, nous prendrons pour type l'échantillon I.

Il se compose d'une série de segments qui répondent aux entre-nœuds et s'unissent au niveau des nœuds. La longueur moyenne d'un entre-nœud est d'environ 14 centimètres. Comme le tronc a la même organisation dans tous ses segments, il nous suffira d'étudier la structure de l'un d'entre eux (fig. 12).

Pratiquons pour cela, une section transversale de l'entre-nœud vers son milieu et orientons-la de manière que A P soit son diamètre antéro-postérieur et D et C ses côtés droit et gauche (fig. 13).

On voit immédiatement sur la coupe que le tronc se compose de plusieurs cordons juxtaposés, les bandes de couleur foncée qui les séparent n'étant que des pseudo-cloisons.

Au centre se trouve un gros cordon, le cordon périmédullaire, *cpm*. Il représente la portion principale de la tige. Sur chacune de ses faces

antérieure et postérieure, il est parcouru par un sillon longitudinal médian (fig. 12 et 13 *sm*).

Sa partie centrale est occupée par le canal médullaire rempli par la moelle, *m*.

L'épaisseur du cordon, entre les deux sillons, est de 2 centimètres.

Son grand diamètre est d'environ 5 centimètres.

Latéralement se trouvent à droite deux, *c, c'*, à gauche cinq cordons ligneux, *c₁, c₂, c₃, c₄, c₅*. Ceux-ci revêtent, sur la section, la forme de croisants plus ou moins épais, mais leur structure diffère de celle du cordon axial. Ils se distinguent essentiellement de celui-ci en ce qu'ils ne renfer-

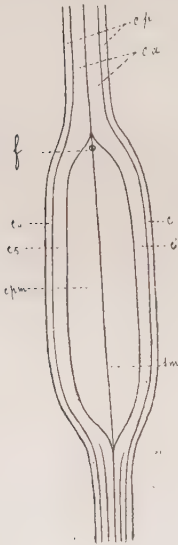


Fig. 12. — Entre-nœud de *C. tomentosum* (liane).

f. Feuille; — *ca*, cordons antérieurs; — *sm*, sillon médian; — *cp*. Cordons postérieurs. Les autres lettres comme dans la figure 13.

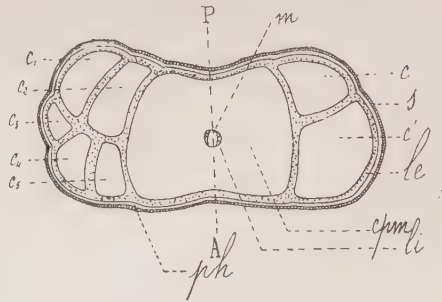


Fig. 13. — Section transversale au milieu d'un entre-nœud du tronc de *C. tomentosum* (liane).

s. Liège; — *ph*. Phelloderme; — *cpm*. Cordon péri-médullaire; — *m*. Moelle; — *le*. Liber externe; — *li*. Liber interne; — *c, c'*. Cordons latéraux de droite; — *c₁, c₂, c₃, c₄, c₅*. Cordons latéraux de gauche; — *AP*. Axe antéro-postérieur.

ment pas de canal médullaire à leur partie centrale. Les pseudo-cloisons qui les séparent ont 2 millimètres d'épaisseur. Extérieurement des sillons plus ou moins marqués répondent à l'intervalle des cordons.

L'ensemble ainsi constitué par le cordon axial et les cordons latéraux

constitue une bande dont l'épaisseur varie de 2 à 3 centimètres, tandis que la largeur mesure 6 à 7 centimètres. Les bords sont ordinairement plus épais que la partie moyenne.

A la périphérie, le périoderme forme un revêtement de 1 à 2 millimètres d'épaisseur.

Au niveau du nœud, les cordons latéraux se scindent de chaque côté en deux faisceaux. Les deux faisceaux *ca, ca* (fig. 12) de la face antérieure se rapprochent et s'adossent sur la ligne médiane de celle-ci. Les faisceaux de la face postérieure, *cp* se comportent de même.

Il en résulte dans l'entre-nœud immédiatement supérieur, la constitution de deux cordons, l'un antérieur, l'autre postérieur.

Ainsi dans deux entre-nœuds consécutifs, l'organisation du tronc est sensiblement la même, mais les cordons en traversant le nœud qui les sépare subissent une rotation de 90°. Ce qui revient à dire, en d'autres termes, que les entre-nœuds de deux en deux ont la même orientation quant à la disposition du cordon pérимédullaire et des cordons latéraux.

Les feuilles étant apposées croisées sur la tige, il y a lieu de remarquer que sur le tronc considéré, les branches émergent à la partie supérieure du sillon médian du cordon axial (fig. 12, *f*). C'est immédiatement au-dessus que les faisceaux latéraux viennent s'adosser pour former le cordon latéral de l'entre-nœud supérieur.

Dans les tronçons II et III, la conformation des entre-nœuds et la disposition des cordons qui les constituent diffèrent à peine de ce qui vient d'être exposé. Du moins, les variations que l'on y peut observer sont sans importance et ne modifient en rien les rapports réciproques du cordon central et des cordons latéraux.

Structure du tronc de la liane. — Il y a lieu d'envisager successivement l'enveloppe périodermique, le cordon pérимédullaire et les cordons latéraux avec les pseudo-cloisons.

Le périoderme, *s*, forme un revêtement superficiel et mince qui s'infléchit dans les sillons. A la surface, il se dissocie en petites lamelles irrégulières. Il se compose d'un certain nombre d'assises onduleuses de cellules plates à parois minces (fig. 13).

L'assise subéro-phellodermique a formé en dedans une mince couche de phelloderme, *ph*, où parmi les éléments à parois minces s'intercalent quelques gros éléments à parois épaisses et sclérosées.

Le phelloderme s'appuie en dedans sur les assises externes du liber secondaire, *le*.

La couronne ligneuse pérимédullaire, *cpm*, qui représente la portion principale de la tige est, nous l'avons vu, parcourue dans toute l'étendue d'un entre-nœud par deux sillons médians opposés.

A sa partie centrale, une aire circulaire représente la section du cylindre médullaire, *m*.

Le corps ligneux montre des zones concentriques dans lesquelles s'observent les orifices des vaisseaux à large lumen. Leur diamètre transverse peut atteindre jusqu'à 480 μ .

Au pourtour de la moelle, le bois est plus compact parce que formé seulement de fibres et de vaisseaux à lumen étroit.

Les cordons latéraux placés à droite et à gauche de la couronne ligneuse pérимédullaire, *cpm*, paraissent séparés de celle-ci par des pseudo-cloisons, lesquelles sont constituées par des couches plus ou moins épaisses de liber secondaire, *le*.

Un examen attentif des coupes montre que dans le liber de la pseudo-cloison, il y a lieu de distinguer deux zones, chacune de celles-ci appartenant au cordon avec lequel elle est immédiatement en contact.

Là où la couronne ligneuse pérимédullaire dégagée des cordons latéraux est superficielle, c'est-à-dire le long des faces antérieure et postérieure, la zone du liber secondaire est en contact direct avec le phelloderme. Dans cette zone, les îlots de tubes criblés alternent avec des files de cellules cristalligènes et des faisceaux de fibres.

Le bois est formé d'une alternance de zones concentriques de fibres à parois minces et à section rectangulaire et de fibres à parois épaisses et à section polygonale. Les vaisseaux isolés, nombreux, munis de ponctuations simples et de ponctuations aréolées, atteignent parfois un calibre considérable. Ils sont entourés d'une zone épaisse de parenchyme.

Le liber interne, (fig. 13, *li*), forme à la périphérie de la moelle, deux bandes latérales, chacune de celles-ci figurant un croissant en section transversale. Il provient, en majeure partie, du fonctionnement d'une assise génératrice périphérique.

Les tubes criblés isolés ou groupés et accompagnés de cellules annexes s'observent en grand nombre. Ils s'intercalent entre des files de cellules cristalligènes et des cellules de parenchyme.

Comme dans le liber secondaire externe, les fibres se groupent en lames ou zones concentriques traversées par les rayons médullaires. Il n'existe pas de poches gommeuses.

La moelle est constituée par un parenchyme de cellules à parois minces ou peu épaisses séparées par de larges méats. Un assez grand nombre d'éléments à lumen plus large ont épaissi et lignifié leurs parois où s'observent quelques ponctuations simples.

Les cordons latéraux, de diamètre variable, parfois très petit, ont une section transversale circulaire, semi-lunaire ou irrégulièrement polygonale.

Chaque cordon se compose d'un faisceau ligneux central inclus dans un anneau libérien externe. Les bandes libériennes en s'adossant constituent les pseudo-cloisons que leur couleur plus foncée, brune ou marron, leur aspect strié rendent très apparentes.

Ces cordons ne renferment à la partie centrale ni moelle, ni liber interne et c'est par là qu'ils se distinguent nettement du cordon central. Le liber externe présente les mêmes caractères que précédemment.

Quant au faisceau ligneux, il est constitué par une alternance de zones, de fibres à parois minces et de zones fibreuses à parois épaisses.

Origine du cordon ligneux central et des cordons latéraux. — Nous venons de voir que le cordon axial possède en son centre une moelle avec liber périmédullaire et que le corps ligneux qui le constitue en grande partie est entouré sur tout son pourtour par une zone de liber externe secondaire. En outre, sur ses faces antérieure et postérieure, cette dernière zone confine directement au périoderme.

Nous retrouvons là tous les caractères d'une tige de *Combretum* à

un stade où l'assise cambiale et l'assise subéro-phellodermique ont fonctionné depuis un certain nombre d'années.

Quelle est maintenant l'origine des deux groupes de cordons libéro-ligneux latéraux ?

Ces deux groupes de cordons libéro-ligneux c , c' et c_1 , c_2 , c_3 , c_4 adossés au cordon axial, cpm , (fig. 13) tout le long d'un entre-nœud, dérivent, comme le cordon central, de l'assise génératrice libéro-ligneuse normale. Le mécanisme de leur formation est semblable à celui que l'on observe dans certaines tiges divisées des Sapindacées Il s'explique de la manière suivante, d'après G. BONNIER (1) (38): « Dans quelques espèces, certains faisceaux primaires sont rejetés en dehors du cercle normal des faisceaux. L'assise génératrice devient alors onduleuse et forme autant d'arcs qu'il y a de faisceaux excentriques. Puis chacun de ces arcs se ferme en dedans et prend la forme d'un cercle qui se sépare du reste de l'assise génératrice. Chaque cercle ainsi isolé produit du bois et du liber secondaires en dehors des couches centrales qui proviennent de la partie continue de l'assise génératrice. » Ainsi donc le tronc du *C. tomentosum* est une tige divisée.

Il y a lieu de remarquer que tandis que les faisceaux caulinaires se prêtent à la division du corps ligneux, les faisceaux foliaires, au contraire conservent leur intégrité, car le long des entre-nœuds les cordons libéro-ligneux accessoires ne se trouvent jamais adossés aux faisceaux foliaires. Ajoutons que ceux de ces cordons qui ne sont pas en contact immédiat avec le cordon central, tels que c_1 , c_2 , c_3 , résultent du sectionnement de l'arc ligneux primaire qui s'est isolé de l'anneau principal.

1. G. Bonnier et Leclerc du Sablon, *Cours de Botanique*. Phanérogames 1906, p. 255.

§ 3

LA FEUILLE

Les feuilles sont généralement opposées, quelquefois verticillées par trois (*C. rigidifolium*) ou par quatre (*C. verticillatum*, etc.).

Dans quelques espèces (*C. aculeatum*, *C. herbaceum*, *C. psidioïdes*, etc.) elles sont alternes.

Il est des arbustes grimpants qui portent des feuilles alternes sur la portion dressée ou grimpante ou volubile, tandis que sur les derniers rameaux, elles sont opposées (Brandis).

Elles sont toujours pétiolées et sans stipules, mais le pétiole est parfois si court qu'elles paraissent sessiles. Il est quelques espèces (*C. aculeatum*, *C. Hartmannianum*, etc.) où il se transforme souvent en épine.

Le limbe forme une lame plane à bords entiers. Il s'y trouve parfois comme sur le pétiole des productions nectariformes.

Un revêtement pileux plus ou moins dense s'observe toujours sur la feuille à l'état jeune et s'étend sur le pétiole comme sur le limbe.

A l'aisselle des feuilles se trouvent fréquemment plusieurs bourgeons ; un et parfois deux (*C. tomentosum* etc.,) peuvent se développer en pédicelles floraux.

Pétiole. — Parfois très court, long de 2 et 3 millimètres seulement (*C. celastroïdes*) dans certaines espèces il peut atteindre plusieurs centimètres (*C. Hartmannianum*, etc.).

A l'état jeune, il est toujours velu, recouvert de poils simples unicellulaires et de poils glanduleux semblables à ceux du limbe. Quand la feuille a terminé sa croissance, ils entrent peu à peu en régression, se vident de leur contenu et se raréfient par dessiccation et destruction d'abord à la face supérieure puis à la face inférieure.

La face supérieure du pétiole présente quelquefois de fines crêtes longitudinales qui s'étendent jusque sur la nervure médiane.

Sa structure dérive de celle de la tige. La section transversale est semi-lunaire (fig. 14) cordiforme ou parfois presque circulaire. L'épiderme est formé de petites cellules étroites, allongées parallèlement à l'axe et dans le sens radial en forme de coin. Beaucoup se développent

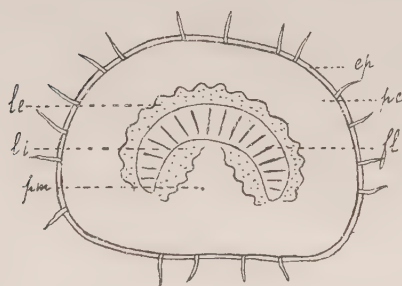


Fig. 14. — Section transversale du pétiole de *C. celastroides*.

ep. Épiderme ; — pc. Parenchyme cortical ; — fl. Faisceaux ligneux ; — li. Liber interne — m. Parenchyme médullaire. Gr. 30.

en poils unicellulaires ou en poils glanduleux. Le parenchyme cortical, dans sa zone superficielle, présente souvent les caractères du collenchyme.

Les parois cellulaires montrent tantôt un épaississement uniforme, tantôt celui-ci est localisé aux angles de contact des cellules, c'est-à-dire au pourtour des méats intercellulaires. On y trouve constamment des cellules cristalligènes à macles d'oxalate calcique.

L'étude de la méristèle doit être faite sur des coupes pratiquées à la base du limbe (caractéristique de Petit), à la partie moyenne et à l'initiale. La partie centrale du pétiole est occupée dans les deux tiers des cas par une méristèle unique (fig. 14). Dans un tiers environ des espèces étudiées, la méristèle principale est accompagnée près de chacun de ses bords latéraux par une méristèle accessoire. Parfois même il existe de chaque côté deux méristèles accessoires (*C. paniculatum*, Pl. III, fig. 2, *ma*, *m'a''*).

Sur la section transversale du pétiole à la base du limbe, le faisceau ligneux a la forme d'un arc ou d'un croissant (fig. 14, *fl*). Dans quelques espèces (*C. Schweinfurthii*, *C. altum*, etc.), les bords du faisceau se reploient et se rapprochent sur la face ventrale de manière à former, sur la section, une zone annulaire.

Dans la concavité de l'arc ligneux se trouve de chaque côté de la ligne médiane un faisceau libérien (fig. 14, *li*) provenant du liber in-

terne de la tige. Les deux faisceaux du liber interne sont séparés par une cloison médiane de parenchyme médullaire, *pm*.

Quand la feuille a atteint son complet développement, le liber externe de la méristèle (Pl. III, fig. 2, *le*) qui revêt le faisceau ligneux est enveloppé à son tour par un manchon scléreux formé de petits massifs de fibres plus ou moins épais (Pl. III, fig. 2, *sl*) suivant les espèces, qui constitue un arc dorsal ou un anneau sous-cortical plus ou moins complet. Comme dans la tige, il dérive de l'assise externe du péricycle.

A la limite du liber interne et du parenchyme médullaire s'observent parfois des cellules scléreuses isolées ou groupées (*C. Duparquetianum*).

Dans quelques espèces (*C. herbaceum*, *C. porphyrobotrys*, etc.), les éléments du parenchyme médullaire se dissocient de bonne heure et il en résulte une sorte de canal à l'intérieur de la méristèle.

La structure des méristèles accessoires est la même que celle de la méristèle principale, mais le liber interne et le parenchyme médullaire y sont à peine représentés.

Chez plusieurs espèces (*C. aculeatum*, *C. Hartmannianum*, etc.) la plus grande partie du pétiole persiste après la chute de la feuille et se transforme en épine. Cette transformation n'intéresse que la moitié caulinare ; la moitié externe reste adhérente au limbe et tombe avec celui-ci au moment de la chute de la feuille.

Dans une autre Combrétacée, le *Quisqualis pubescens*, où le pétiole des feuilles se transforme également en épine. G. LÉFÈVRE (35) a étudié en détail le processus histologique par lequel s'accomplit cette évolution. Mais la structure du pétiole de *Quisqualis pubescens* diffère du même organe foliaire dans les espèces ci-dessus mentionnées. C'est ce qui nous a conduit à étudier le développement des épines d'origine pétioleaire dans le *C. aculeatum*. Les matériaux utilisés provenaient en partie des serres du Muséum sous forme d'échantillons frais et en partie de l'herbier A. Chevalier. Nos observations ont été faites sur des coupes transversales et longitudinales en séries.

Le pétiole de la jeune feuille de *C. aculeatum* possède une seule méristèle (fig. 15).

Le faisceau ligneux de celle-ci, observé sur une section transversale, figure un arc composé de files de vaisseaux spiralés séparées par des lames de cellules parenchymateuses (fig. 15, *fl*).

Au niveau de l'articulation, c'est-à-dire au point d'union de la por-

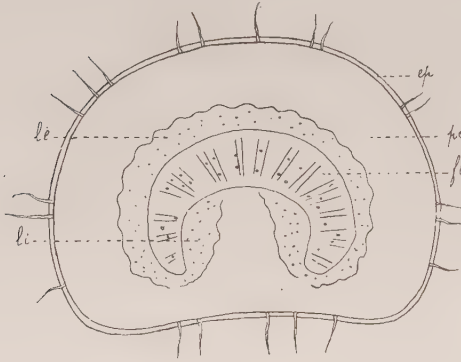


Fig. 15. — Section transversale du pétiole de *C. aculeatum*.

Voir pour les lettres la fig. 14.

tion caduque du pétiole et de la portion persistante qui formera l'épine, les éléments parenchymateux du faisceau ligneux sont très réduits ; quelques vaisseaux spiralés seulement persistent et continuent leur trajet vers le limbe. En ce même point, il se forme dans le parenchyme cortical une zone subé-

reuse en diaphragme, (fig. 16, *zdp*), laquelle répond à un renflement annulaire du pétiole.

Simultanément une assise génératrice libéro-ligneuse se constitue

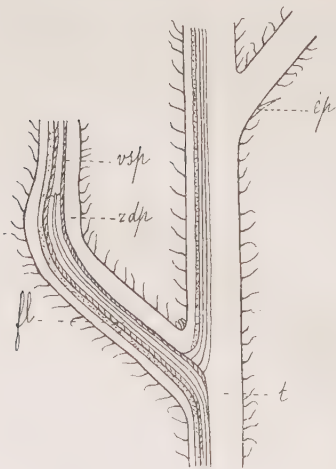


Fig. 16. — Section longitudinale du pétiole de *C. aculeatum* (demi-schématique).

t. Tige ; — *fl*. Faisceaux libéro-ligneux du pétiole ; — *vsp*. Vaisseaux spiralés ; — *zdp*. Zone subéreuse.

dans le parenchyme cortical du pétiole, sur sa face ventrale (fig. 17, *asg*) au point où il s'insère sur la tige. L'assise génératrice se raccorde par ses bords avec celle de la méristèle et se fusionne avec elle en même temps qu'elle progresse vers le limbe. Elle atteint bientôt la zone subéreuse annulaire qui marque la terminaison de l'épine.

Le parenchyme médullaire qui sépare les deux faisceaux du liber interne se lignifie et comprime ceux-ci qui bientôt ne forment plus que deux îlots de plus en plus réduits (fig. 17, *li*, *li'*).

Sur une section transversale, on n'observe plus dès lors qu'une assise génératrice libéro-ligneuse annulaire entourant un cylindre ligneux qui forme le corps de l'épine.

C'est alors qu'à la périphérie du liber externe apparaît une assise subéro-phellodermique, *ass*, dont le fonctionnement va dissocier le manchon cortical primaire.

L'épine une fois formée cesse de s'accroître, ou du moins sa croissance est ralentie, tandis que la tige et les rameaux axillaires poursuivent leur développement. Il peut arriver ainsi que le rameau né à l'aisselle de la feuille dont le pétiole s'est transformé en épine, en croissant en épaisseur, contourne celle-ci dont la base se trouve incluse en partie ou en totalité dans sa paroi.

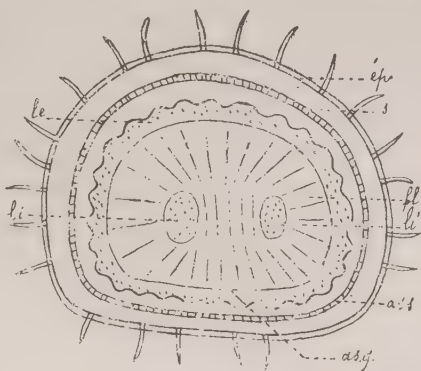


Fig. 17. — Section transversale de l'épine pétioleuse (*C. aculeatum*).

ép. Épiderme ; — *s.* Liège ; — *pc.* Parenchyme cortical ; — *li.* Liber externe ; — *fl.* Faisceaux ligneux ; — *assg.* Assise génératrice. Gr. 40.

Limbe. — Le limbe est toujours entier. A l'état jeune, il présente un revêtement pileux plus ou moins dense. Il varie peu dans sa forme. Ordinairement ovale, oblong, parfois elliptique ou lancéolé (*C. salicifolium*) à sommet plus ou moins acuminé, sa longueur varie entre 3 et 30 centimètres.

Sa nervation est toujours pennée et réticulée en même temps que camptodrome.

Les nervures secondaires au nombre de 2 à 10 paires ou même davantage s'unissent à la médiane sous un angle ordinairement supérieur à 45° (nervures ascendantes) et se terminent au sommet en arceaux raccordés entre eux.

Dans l'espace compris entre deux nervures secondaires, les nervilles forment un réseau à mailles plus ou moins étroites (fig. 18).

Dans quelques-unes de ces mailles, les nervilles peuvent se terminer

librement, la dernière finissant en pointe fermée au milieu des cellules chlorophylliennes.

La face inférieure de la feuille examinée à un faible grossissement offre différents aspects.

1° Tantôt les nervilles sont peu saillantes et les mailles du réseau qu'elles forment se présentent comme autant d'aires à contour polygonal, plus ou moins glabres ou revêtues de poils simples et de quelques poils glanduleux (*C. trichanthum*, etc.).

2° Dans les mailles du réseau, on observe de petites squames arrondies, claires ou brunes ; ce sont des poils glanduleux, les poils simples étant insérés sur les nervilles (*C. celastroides*, etc., (fig. 18, *ps*, *pg*).

3° Le réticulum est saillant. Les mailles paraissent excavées, leur surface se dissimule sous un feutrage de poils simples (*C. Schweinfurthii*, *C. glutinosum*, etc.). Ce sont là des cryptes.

Dans quelques espèces, les cryptes les mieux caractérisées s'observent dans l'angle aigu formé par l'insertion des nervures secondaires sur la nervure médiane (*C. celastroides*, etc.).

Ces cryptes marquent souvent l'entrée des domaties (*C. celastroides*, *C. floribundum*, *C. adenogonium*, *C. Schweinfurthii*, etc.) Les domaties peuvent d'ailleurs se montrer en plein parenchyme, c'est-à-dire loin de la nervure médiane (*C. celastroides*, *C. lecananthum*).

Dans plusieurs espèces (*C. verticillatum*, *C. hypopilinum*, etc.), la face inférieure présente également des mamelons plus ou moins saillants. Ce sont des acarodomaties pourvues au sommet d'un orifice. Elles ne doivent pas être confondues avec les galles ou zoocécidies qui forment également de petits tubercules par hypertrophie du parenchyme ambiant (*C. trichanthum*, *C. paradoxum*, fig. 35).

A la face supérieure, les poils simples et les poils glanduleux forment un revêtement plus ou moins dense quand la feuille est à l'état jeune. Le réseau des nervilles y est moins apparent qu'à la face inférieure, par contre, on observe fréquemment dans les mailles des espaces réfringents qui répondent aux glandes cristalligènes à mâcles d'oxalate de chaux (*C. constrictum*, *C. celastroides*, etc.).

Enfin dans quelques espèces, la face supérieure de certaines feuilles

présente des mamelons ordinairement ombiliqués et plus ou moins saillants et revêtus de poils simples. Ils correspondent à ceux de la face inférieure moins développés et sont formés par des galles (*C. verticillatum*, *zc*, *zc'*, *zc''*, fig. 36, *C. trichanthum*, etc.).

Dans la structure du limbe, il y a à considérer outre les épidermes et les productions qui en dépendent, les nervures et nervilles et le parenchyme palissadique et lacuneux.

Les épidermes, les poils et les stomates qui en sont des annexes ainsi que les cryptes et les domaties feront l'objet d'une étude spéciale.

La nervure médiane et les nervures secondaires offrent toujours la structure bicollatérale du pétiole. Sur une section transversale vers le milieu du limbe le faisceau ligneux de la méristèle affecte presque toujours la forme en croissant ou en arc plus ou moins ouvert; rarement il est annulaire en même temps que dans le pétiole (*C. Schweinfurthii*). Dans ce dernier cas, le liber externe et l'enveloppe fibreuse péricyclique forment des zones concentriques autour du corps ligneux.

Au-dessous de l'épiderme qui revêt la nervure médiane et les nervures secondaires, se trouve une zone composée de cellules à parois plus ou moins épaisses, celles des assises les plus externes étant souvent de nature collenchymateuse, c'est le parenchyme cortical.

Dans les plus petites nervures, l'enveloppe fibreuse périfasciculaire est séparée de l'épiderme par une ou deux assises d'hypoderme.

Le parenchyme qui entoure les méristèles des nervures est abondamment pourvu de cellules cristalligènes.

Les mâcles, parfois volumineuses, peuvent atteindre un diamètre des 100 μ (*C. hispidum*, *C. constrictum* Pl. III, fig. 1, *ox*).

Plus ordinairement, les cristaux agglomérés en mâcles sphérique sont inclus dans des cellules cristalligènes localisées principalement entre les deux parenchyms foliaires.

Le parenchyme du limbe est toujours bifacial (Pl. III, fig. 1). Sous l'épiderme de la face supérieure se trouve le parenchyme chlorophyllien palissadique, *pp*.

Les palissades sont ordinairement composées d'un seul plan d'éléments à section transversale polygonale.

Dans quelques espèces (*C. porphyrobotrys*, *C. hispidum*, Pl. III, fig. 1, *pp*) le parenchyme palissadique est formé de deux assises.

Dans les espèces où la face supérieure de la feuille est pourvue de stomates, la chambre sous-stomatique forme cavité dans le tissu palissadique (*C. herbaceum* Pl. III, fig. 4 *st*).

De grosses mâcles contenues dans de grandes cellules cristalligènes se trouvent dans beaucoup d'espèces, dans l'épaisseur du parenchyme en palissades, parfois même elles soulèvent la paroi profonde des cellules épidermiques dont elles obstruent en partie la lumière (*C. hispidum*, *C. constrictum* Pl. III, fig. 1, *ox*).

Le mésophylle, situé sous l'épiderme inférieur, est formé d'une couche plus ou moins épaisse de cellules irrégulières à parois minces, séparées par de fins méats ou par des lacunes plus ou moins larges.

Dans les *C. tomentosum*, *C. paniculatum*, il existe des fibres scléreuse isolées ou groupées entre l'épiderme inférieur et le parenchyme lacuneux sous-jacent. Les mêmes fibres se retrouvent au-dessous de l'épiderme supérieur.

Les mâcles d'oxalate calcique sont plus abondantes dans ce parenchyme que dans celui de l'autre face.

La marge du limbe est bien protégée par un épais revêtement de poils simples; rarement on y trouve du tissu collenchymateux.

Les épidermes et leurs annexes

Les recherches de VESQUE (7) ont montré que les caractères anatomiques de la feuille et en particulier de l'épiderme, et des stomates et des poils qui en dépendent sont susceptibles de fournir des données précieuses pour la diagnose des genres et des espèces.

Le même auteur écrivait en 1882, que l'anatomie de la feuille peut non seulement conduire à la connaissance d'un végétal au point de vue de la famille et de l'espèce à laquelle il appartient mais qu'un simple examen d'un petit fragment de feuille permet de définir les conditions dans lesquelles le végétal a vécu.

Dans les recherches anatomiques qui ont suivi, les auteurs n'ont pu que confirmer la justesse des observations précédentes. C'est afin de mettre à profit ces résultats que nous avons été conduit à consacrer le chapitre qui suit à l'étude particulière des épidermes et de leurs annexes. Cela était d'autant plus nécessaire que les caractères morphologiques à l'aide desquels Engler et Diels ont établi les espèces africaines du genre *Combretum* sont parfois peu accusés et presque sans valeur taxinomique, en sorte qu'ils laissent souvent le botaniste dans l'incertitude quand il s'agit de la détermination d'échantillons.

Épiderme supérieur. — Il est parfois double, formé de deux assises cellulaires (*C. Lecardii*) ou même de trois (*C. Schweinfurthii*).

Il est constitué par des cellules que l'on peut rattacher à deux types : un type à contour superficiel sinueux (*C. celastroides*, *C. Hensii*, etc.), et un type à contour polygonal (*C. apiculatum*, *C. comosum*, *C. Lecardii*, Pl. III, fig. 3).

Dans l'une et l'autre de ces deux formes, les parois latérales sont parfois plissées (*C. brunneum*, etc.).

La paroi superficielle est toujours la plus épaisse, car son épaisseur s'augmente de celle de la cuticule, laquelle est généralement mince. Quant aux parois latérales et profondes, leur épaisseur varie peu. En général, c'est dans les cellules entourant la base des poils que les parois atteignent leur épaisseur maxima.

Leur largeur moyenne varie de 30 à 45 μ . Elles sont en général plus hautes que larges, mais dans quelques espèces (*C. Kraussii*, etc.), leur largeur peut être double de la hauteur.

Sur les nervures, les cellules épidermiques prennent la forme tabulaire. Elles sont allongées dans le sens du faisceau et laissent apercevoir par transparence les mâcles d'oxalate de calcium, situées dans le parenchyme sous-épidermique et accompagnant les ramifications même les plus étroites.

La cuticule acquiert parfois une épaisseur qui permet de la distinguer nettement de la paroi cellulaire. Dans les *C. aculeatum*, *C. apiculatum*, etc., elle présente des stries qui convergent vers la base des poils ou des stomates.

Dans la feuille jeune, deux sortes de poils sont implantés entre les cellules épidermiques, des poils simples, unicellulaires et des poils glanduleux, pluricellulaires. Les premiers sont insérés soit sur les nervures, soit dans les mailles du réseau qu'elles forment. Quant aux poils glanduleux, ils s'insèrent ordinairement au fond de petites dépressions de la surface ou cryptes. Mais on en observe également sur les nervures (*C. celastroides*, etc.).

Dans les feuilles à l'état adulte, poils simples et poils glanduleux se dessèchent après avoir évacué leur contenu et se brisent au ras de l'épiderme, tandis que leur racine se sclérifie.

La paroi superficielle des cellules épidermiques s'épaissit avec l'âge et se cutinise fortement. Dans quelques espèces (*C. platypétalum*, *C. herbaceum*, *C. apiculatum*, etc.), l'épiderme supérieur présente des stomates conformés comme ceux de la face inférieure (Pl. III, fig. 3 et 4, *st*).

Épiderme inférieur. — Il y a lieu d'étudier successivement les cellules épidermiques proprement dites, les stomates, les poils, les cryptes et les domaties.

Les cellules appartiennent aux mêmes types que celles de l'épiderme supérieur, le type à contour sinueux et le type à contour polygonal. En général, les éléments de l'épiderme inférieur sont moins larges que ceux de l'autre face, leur épaisseur est également moindre. Sur les nervures, leur grand axe est dirigé dans le sens de celles-ci. Dans le *C. Zeyheri*, la paroi externe de chaque cellule est légèrement bombée, ce qui donne à la surface de l'épiderme un aspect mamelonné. L'épaisseur des parois cellulaires varie peu ; les parois latérales sont souvent plissées et la paroi superficielle est parfois fortement épaissie dans sa membrane propre et dans la cuticule qui la revêt (*C. aculeatum*).

Stomates. — Ils sont localisés à la face inférieure des feuilles. Dans quelques espèces (*C. platypétalum*, *C. herbaceum*, *C. apiculatum*, *C. Lecardii*), il en existe également à la face supérieure (Pl. III, fig. 3 et 4, *st*).

En général, ils sont disposés sans ordre au-dessus du parenchyme lacuneux.

Vu de face, le stomate se compose d'une fente elliptique, plus ou

moins large et de deux cellules stomatiques. Il offre un contour circulaire (*C. altum*, etc.), ou elliptique (*C. Lawsonianum*, etc., Pl. III, fig. 6, *st*).

Entre ces deux formes, on trouve tous les intermédiaires.

D'après HEIDEN (23), leur grand diamètre varie de 13 à 33 μ .

Ordinairement les cellules stomatiques ne font aucune saillie à la surface de l'épiderme et se trouvent dans le plan des cellules ambiantes (*C. celastroides*, *C. laxiflorum*, etc.). Parfois elles forment une saillie mamelonnée (stomates exserts) (*C. mucronatum*, etc.).

Dans quelques espèces (*C. hypopilinum*, *C. verticillatum*, etc.), les cellules péristomatiques chevauchent sur elles et forment une cavité ou vestibule qui surmonte l'ostiole.

Autour du stomate, les cellules ambiantes forment une couronne de quatre à six éléments qui ne se distinguent, en général, des cellules voisines que par un épaississement parfois un peu plus marqué de leurs parois. La même disposition en couronne se retrouve autour des poils simples et des poils glanduleux.

Assez fréquemment la cuticule est striée, et les stries convergent autour des stomates ou autour de la base des poils (*C. Lawsonianum*, *C. apiculatum*, *C. geitonophyllum*, etc.).

Poils. — Toutes les espèces du genre *Combretum*, étudiées dans ce mémoire ont leurs parties jeunes revêtues de poils. Mais vers la fin de la première année, beaucoup de poils entrent en régression, perdent leur contenu, se dessèchent, se brisent et tombent.

Dans la famille des *Combrétacées*, les poils peuvent offrir des caractères d'une certaine valeur pour la distinction d'espèces affines. BACHMANN (9) d'abord et ensuite HEIDEN (23) et G. LEFÈVRE (35) ont insisté sur ce point.

D'après leur structure, on distingue dans le genre *Combretum* deux sortes de poils :

- 1° Des poils *simples*, unicellulaires ou poils tecteurs ;
- 2° Des poils *glanduleux*, sécréteurs, pluricellulaires ou poils en écusson.

1° Poils simples, unicellulaires. — Ils revêtent toutes les parties jeunes et aériennes de la plante, tige, feuilles, fleurs et fruits.

Dans les feuilles, ils sont également répandus sur le pétiole et sur le limbe.

Chaque poil dérive d'une cellule épidermique qui s'est allongée en doigt de gant. D'après HEIDEN (23) le poil se développe de la manière suivante. Une cellule épidermique bombe sa paroi externe. La proéminence s'accroît et le protoplasme s'engage dans le prolongement de la cavité. Bientôt le poil, en continuant de s'accroître, atteint son complet développement et se termine en général par une pointe obtuse. La paroi s'épaissit et le protoplasme qui remplissait toute sa lumière, se retire à la base dans la cavité radiculaire. Il sécrète une petite membrane, sorte de pseudo-cloison qui le sépare de la lumière du canal. Par sa base ou racine, le poil s'insère entre les cellules épidermiques et ne dépasse point le fond de celles-ci.

La portion incluse dans l'épiderme s'élargit parfois en bulbe (*C. mucronatum*, etc.). Ordinairement, elle se sclérifie fortement et parfois envoie de petits coins scléreux entre les cellules voisines. Souvent la pseudo-cloison n'est qu'un bourrelet annulaire par épaissement de la paroi entre la cavité radiculaire et la lumière du poil.

La tige ou pédoncule, c'est-à-dire sa portion sus-épidermique, est plus ou moins allongée, suivant les espèces. Elle peut atteindre 1 à 2 millimètres (*C. tomentosum*). Le corps du poil est ordinairement cylindrique et se termine en pointe mousse.

Dans les jeunes tiges, il s'incline le plus souvent le long du rameau, vers son extrémité supérieure (*C. floribundum*, etc.).

Dans d'autres espèces, il est vertical à la surface de l'épiderme (*C. hispidum*) ou recourbé vers son extrémité supérieure (*C. purpureum*).

Sa base peut être plus ou moins renflée en éperon de manière à recouvrir en partie les cellules voisines (*C. floribundum*, etc.).

Le lumen, parfois très réduit, est rempli d'une substance jaunâtre ou brune ou incolore renfermant des principes tannoïdes.

La cellulose peut y former des dépôts localisés, sous forme de lames donnant l'apparence d'un poil pluricellulaire unisériel.

Dans les feuilles âgées, les poils simples sont principalement localisés sur les nervures ou dans les angles formés par leurs ramifications.

Poils glanduleux. — Toutes les espèces de *Combretum* qui font l'objet de ce travail sont pourvues de poils glanduleux.

Cependant, ils paraissent manquer dans le *C. platypetalum*.

Ils sont toujours pluricellulaires. D'après HEIDEN (23) on peut les diviser en deux groupes : les poils glanduleux à *court pédicelle* et les poils à *long pédicelle*.

Entre ces deux formes, on rencontre à peu près tous les intermédiaires.

Les poils à court pédicelle possèdent un pied ou support, ordinairement formé par deux cellules superposées (Pl. I, fig. 5). L'inférieure est engagée entre les cellules épidermiques, à parois épaisses ; la supérieure plus large renferme un contenu brun ou jaunâtre ou incolore. C'est elle qui supporte la portion élargie ou tête du poil (Pl. I, fig. 5 et 6 et Pl. II, fig. 3).

La portion supérieure ou tête du poil présente ordinairement la forme d'un disque aplati ; parfois elle est plus ou moins bombée, en écusson ou en bouclier (Pl. II, fig. 3).

Elle est constituée par un seul plan de cellules à disposition rayonnée. Mais d'après BACHMANN (9) et HEIDEN (23) il y a lieu de distinguer, d'après la structure de la tête glandulaire, deux catégories.

Dans la première catégorie rentrent les poils glanduleux qui ne possèdent qu'une série de cellules disposées en couronne (poils glanduleux, à tête unisériée) (*C. glutinosum*, *C. tomentosum* Pl. I, fig. 5 et 6).

Les cellules s'étendent en s'irradiant du centre du disque glandulaire jusqu'à son bord.

A la deuxième catégorie appartiennent les poils dans lesquels des cloisons transversales ou obliques ont découpé dans les cellules rayonnantes des éléments qui occupent la périphérie du disque. Situées sur le même plan que celles de la couronne centrale, les cellules de la périphérie forment une ou deux séries concentriques (*C. celastroides*, Pl. II, fig. 3, *C. rubiginosum*, Pl. III, fig. 5).

En ce qui concerne les produits de sécrétion, deux cas peuvent se

présenter. Dans un premier cas, la substance sécrétée s'accumule dans les têtes glandulaires entre la cuticule et le gâteau cellulaire sous-jacent (Pl. II, fig. 3) qui se creuse en cupule. Le disque glandulaire devient alors presque sphérique (*C. celastroides*). En regardant par la face superficielle, il est difficile de distinguer les cloisons cellulaires.

Dans d'autres cas, le produit sécrété est peu abondant ou manque. Alors la structure du plan cellulaire est facile à distinguer dans la vue de face (*C. rubiginosum*, Pl. III, fig. 5).

Les poils à court pédicelle s'observent sur la tige jeune et sur les rameaux, sur le pétiole et le limbe des feuilles et sur les pédicelles floraux, enfin sur le calice et la corolle et sur les filets des étamines (*C. celastroides*, etc.).

Nous n'en avons pas observé dans la cavité des domaties.

Dans le limbe de la feuille, ils occupent le plus souvent les mailles formées par les nervures, mais ils s'insèrent également sur celles-ci.

En général, ils sont plus répandus à la face inférieure de la feuille qu'à la face supérieure et leur persistance y est de plus longue durée.

Dans certaines espèces (*C. lecananthum*, *C. celastroides* (fig. 18, pg),

ils sont si denses à la face inférieure des feuilles que celle-ci prend un aspect écailleux.

L'activité des poils glanduleux est de courte durée. Dès que les feuilles ont atteint leur complet développement, ils se fanent, se dessèchent et tandis que le pied se rétracte, la tête glandulaire se réduit à un amas cellulaire desséché qui ne tarde pas à se détacher.

Les poils glanduleux à long pédicelle sont beaucoup moins répandus que ceux de la première catégorie. Ils se trouvent sur la tige et les jeunes rameaux, sur le pétiole, rarement sur les nervures (*C. aculeatum*, *C. Hartmannianum*, etc.). On les rencontre encore sur les pédi-

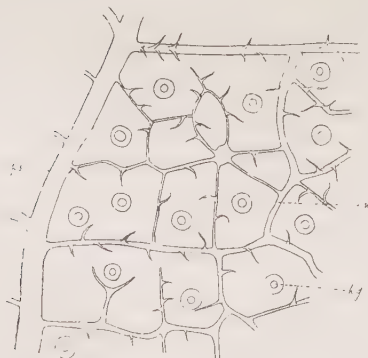


Fig. 18. — Portion de la face inférieure du limbe de *C. celastroides*.

n. Nervure : - pg. Poil glanduleux ; -- ps. Poil simple. Gr. 50.

celles floraux *C. mucronatum* (fig. 20) et sur le receptacle floral-
(*C. Hartmannianum*, fig. 19).

Le pédicelle est formé d'une file de cellules superposées. Celles-ci
sont en nombre variable, ordinairement 5 à 8, parfois davantage. Le
pédicelle étroit à la base s'élargit au sommet. Il supporte une tête

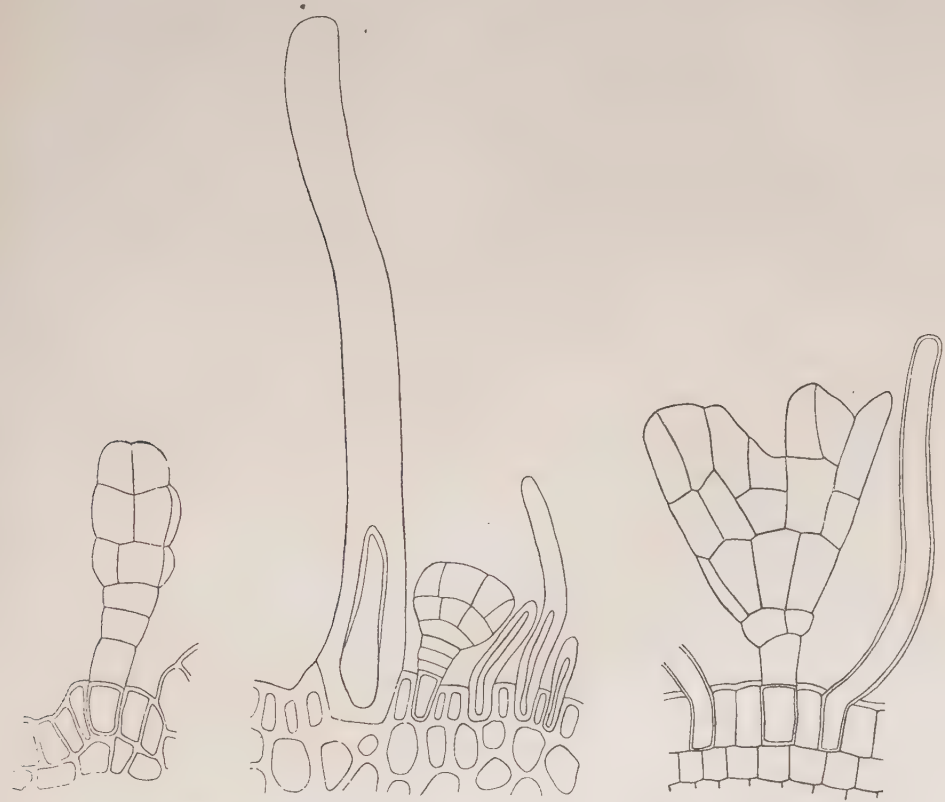


Fig. 19. — Poil à long
pédicelle sur le ré-
ceptacle floral de
C. Hartmannianum.
Gr. 200.

Fig. 20. — Poils simples et poils
glanduleux à long pédicelle. Pédi-
celle floral de *C. mucronatum*.
Gr. 200.

Fig. 21. — Poil caliciforme sur le
réceptacle floral de *C. geitonon-
phyllum*. Gr. 200.

globuleuse arrondie, plus souvent ovale, formée d'un massif cellulaire
(*C. Kirkii*, *C. Lecardii* (Pl. IV, fig. 3).

Dans le calice de *C. grandiflorum*, on trouve à la face interne des
sépalés des poils columnaires à pédicelle plurisériel. Ce sont probable-
ment des formes aberrantes.

Dans le *C. geitonophyllum*, le réceptacle présente des poils caliciformes (fig. 21). Le pied étroit est formé d'une file de deux ou trois cellules. La portion élargie comprend un nombre variable de cellules groupées de manière à former une cavité centrale caliciforme ou infundibuliforme.

Cryptes. — Les feuilles de la plupart des espèces de *Combretum* présentent sur leurs deux faces des dépressions peu profondes, largement évasées et limitées sur leur pourtour par une couronne de 4-6 cellules épidermiques de taille sensiblement égale aux autres. Ce sont là des cryptes simples. Plus répandues à la face inférieure, elles renferment toujours un poil glanduleux appartenant à la première ou à la deuxième catégorie. Ordinairement et surtout dans les espèces à poils glanduleux plurisériés, la face inférieure de l'écusson glandulaire se moule sur la paroi de la crypte, tandis que la face supérieure correspond au plan superficiel de l'épiderme (*C. celastroides*, *C. camporum*.) Dans quelques espèces (*C. glutinosum*, *C. tomentosum*, *C. Schweinfurthii*, etc.), le réseau formé par les dernières ramifications des nervures proémine fortement sur la face inférieure de la feuille. Les mailles qu'il délimite figurent des excavations tapissées par l'épiderme.

Ces puits larges et d'autant plus profonds qu'ils sont situés plus près de la nervure médiane doivent être considérés comme les vraies cryptes. Mais outre qu'ils sont plus vastes que les cryptes à poils glanduleux, ils diffèrent encore de ces dernières en ce qu'ils contiennent de nombreux poils simples et des stomates.

Ces cavités qui résultent du relief plus ou moins prononcé des nervilles à la face inférieure des feuilles, ne doivent pas être confondues, ainsi que l'a fait G. LEFÈVRE (35) avec les domaties, autres cavités situées à la face inférieure des feuilles, chez certaines espèces et dont nous allons étudier les caractères.

Domaties. — Il est quelques espèces africaines de *Combretum*, parmi celles que nous avons étudiées dont les feuilles sont fréquemment pourvues de domaties.

Ces cavités en forme de bouteille à goulot plus ou moins rétréci, s'ouvrent à la face inférieure du limbe foliaire *C. celastroides*, (fig. 22 d).

Elles donnent asile à diverses espèces d'Acariens d'où le nom d'Acarodomaties sous lequel elles sont encore désignées.

Nous avons observé des domaties sur les feuilles de *C. celastroides*, *C. lecananthum*, *C. hypopilinum*, *C. floribundum*, *C. adenogonium* et *C. Schweinfurthii*.

Elles siègent tantôt le long de la nervure médiane, dans les angles d'insertion des nervures secondaires (*C. celastroides*, *C. Schweinfurthii*); tantôt dans les mailles du réseau des nervilles (*C. lecananthum*, *C. celastroides*, etc.).

L'épiderme de la face inférieure du limbe tapisse la cavité de la domatie. Celle-ci renferme des poils simples et des stomates (*C. Schweinfurthii*, etc.), ou bien en est dépourvue (*C. celastroides*, etc.). L'orifice de la domatie peut être glabre ou entouré d'une couronne de poils simples (*C. lecananthum*, etc.).

Il existe, dans la plupart des cas, des caractères distinctifs assez nets entre les cryptes et les domaties et qui permettent de ne pas confondre ces deux sortes de formations cavitaires.

On trouve souvent, dans les cécidies foliaires, des cavités qui, à notre avis ne doivent pas être confondues avec les domaties. Elles s'en distinguent par la formation de tissus inflammatoires dans leurs parois et par les altérations que subissent l'épiderme et ses annexes, les poils.

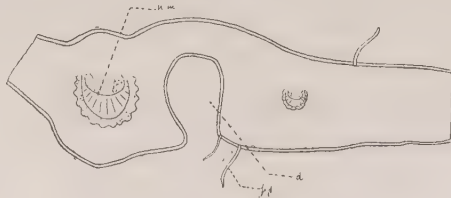


Fig. 22. — Section transversale d'une portion du limbe de *C. celastroides*.

nm. Nervure médiane ; — *d.* Domatie ; — *ps.* Poil simple. Gr. 50.

CHAPITRE II

L'Appareil de la Reproduction

Le genre *Combretum* *Loeffl.*, après avoir été distingué avec ses caractères propres, ne renferma tout d'abord que des espèces à fleurs tétramères. Pendant longtemps, il ne fut représenté que par les *C. laxum* et *C. secundum* de Jacquin.

Puis, il s'est enrichi peu à peu de nouvelles espèces, décrites par VENTENAT, DON (2), De CANDOLLE (3).

Dans un mémoire publié en 1828, ce dernier auteur a précisé ses caractères.

Dans la suite, des espèces nouvelles sont venues s'ajouter à celles déjà connues et parmi les auteurs il nous suffira de citer GUILLEMIN et PERROTTET (4), A. RICHARD (5), SONDER et HARWEY, TULASNE, SCHWEINFURTH, LAWSON, HOFFMANN (14).

Plus récemment BRANDIS (21) a publié dans les « *Natürliche Pflanzenfamilien* », une monographie des *Combrétacées*. Dans cet important travail, l'auteur a donné une bonne description du genre *Combretum*. Mais c'est à ENGLER et DIELS que revient le mérite d'avoir enfin fixé les limites du genre. Dans une monographie des *Combrétacées* africaines, ils ont détaché du genre *Combretum* le genre *Pteleopsis* et y ont incorporé les anciens genres *Poivrea* et *Caconcia* à fleurs pentamères.

Un grand nombre d'espèces nouvelles ont été décrites par ces auteurs. En outre, ils ont groupé toutes les formes actuellement connues en 55 sections, d'après le nombre des pièces, la conformation du réceptacle, du disque et de l'androcée.

Tout récemment DIELS (40) a publié une liste comprenant une centaine d'espèces nouvelles de l'Afrique tropicale.

Inflorescence. — Les fleurs, hermaphrodites, sont toujours groupées en épis ou en grappes à l'aisselle de petites bractées.

Épis et grappes peuvent être solitaires à l'aisselle des feuilles ou à l'extrémité de la tige (*C. porphyrobotrys*) et des rameaux.

En général, ils sont groupés en panicules qui peuvent atteindre de grandes dimensions (*C. paniculatum*).

Les fleurs sont blanches, jaunes, roses ou rouges et dans ce dernier cas, les inflorescences sont du plus bel effet (*C. racemosum* = *C. flammeum*. Welw).

La structure de l'axe commun de l'inflorescence est sensiblement celle des tiges grêles. Les poils simples et les poils glanduleux y sont ordinairement très denses.

Les poils glanduleux à long pédicelle, rares sur les jeunes tiges et sur le pétiole, s'observent fréquemment sur les pédicelles floraux.

L'épiderme est ordinairement dépourvu de stomates.

Il n'y a jamais formation de périderme.

Le parenchyme cortical est formé de 4 ou 5 assises à parois minces. Le sclérenchyme constitue un manchon annulaire divisé en tronçons. La couronne ligneuse est peu épaisse.

Les pédicelles floraux diffèrent quelque peu des axes quant à leur structure. Comme chez ces derniers, l'épiderme donne insertion à des poils simples et glanduleux de toutes les catégories distinguées plus haut. Mais à la périphérie du cylindre central, le revêtement scléreux manque. Quant à l'anneau libéro-ligneux, il est divisé en 4 ou 5 faisceaux séparés par des bandes médullaires qui relient le parenchyme de la moelle au parenchyme cortical.

Bractées. — Les fleurs sont disposées à l'aisselle de petites bractées ordinairement caduques. Ces bractées sont sessiles, rarement pédicellées (*C. aculeatum*, etc.). Elles se présentent sous la forme de folioles linéaires, lancéolées, subulées ou ovales acuminiées ou ovales oblongues, fréquemment pubescentes. En général colorées en vert par la

chlorophylle, elles atteignent parfois de plus grandes dimensions et présentent diverses colorations (Sect. *Cacoucia*).

Chaque bractée est parcourue par une fine nervure médiane d'où partent quelquefois des nervures secondaires qui se divisent à leur tour.

L'épiderme qui revêt les deux faces est formé de cellules semblables. Il présente des poils simples et des poils glanduleux. La face supérieure est toujours dépourvue de stomates, la face inférieure en présente ordinairement.

Entre les deux plans épidermiques s'intercale une couche formée de 2 à 5 assises de cellules parenchymateuses semblables renfermant un faisceau libéro-ligneux médian et souvent des fascicules latéraux.

La fleur. — Les fleurs sont ordinairement sessiles, rarement portées à l'extrémité d'un court pédicelle (*C. comosum*, etc.).

Elles sont tétramères dans le plus grand nombre des sections, pentamères dans les autres (Sect. *Campylogyne*, *Grandiflorées*, etc.).

Une fleur tétramère ou pentamère considérée en particulier, présente les caractères suivants (fig. 23 et 24) et (Pl. IV, fig. 1).

Le calice et la corolle sont concrets entre eux et avec l'ovaire

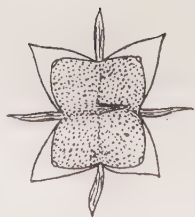


Fig. 23. — Disque de *C. celastroïdes*
vu de face. Gr. 8.

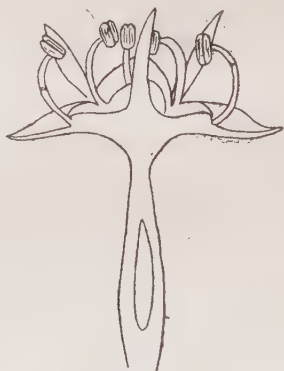


Fig. 24. — Coupe longitudinale
de la fleur de *C. celastroïdes*. Gr. 8.

dans toute la longueur de celui-ci. Au-dessus de l'ovaire, la concretion du calice et de la corolle se continue et forme un manchon ren-

fermant les étamines et le style ; c'est le réceptacle supérieur (fig. 26, *rs*) et (Pl. IV, fig. 1).

Son bord supérieur, denté, est formé par la portion libre des sépales. Quant aux pétales, ils s'insèrent entre les dents du calice et en alternance avec elles (fig. 24) et (Pl. IV, fig. 1, *p*).

Les étamines forment deux verticilles : celles du verticille externe sont épipétales et insérées immédiatement au-dessous des pétales (Pl. IV, fig. 1, *ét*). Celles du verticille interne sont épisépales et répondent aux sinus qui séparent les lobes du disque, *d*.

Celui-ci, quand il existe, forme une cupule qui revêt la partie inférieure du réceptacle et est soudée avec lui (fig. 26 et Pl. IV, *d*).

Le style émerge ordinairement de la partie médiane du réceptacle supérieur.

Le réceptacle inférieur qui renferme l'ovaire est ordinairement fusiforme parfois obconique. Il peut être très court, long de 3 à 4 millimètres seulement (*C. mucronatum*, etc.).

Dans les fleurs tétramères, il présente quatre côtes séparant des faces planes ou un peu concaves. Rarement, il existe des arêtes intermédiaires (*C. bracteosum*, etc.).

Le réceptacle supérieur est séparé de l'inférieur par un sillon plus ou moins marqué (fig. 26, *rs*).

Parfois le sillon annulaire séparant les deux réceptacles est peu accusé et le réceptacle supérieur devient hypocratériforme (sect. *Hypocrateropsis*. Engl. et Diels. *C. celastroides* fig. 24).

Mais dès qu'il devient infundibuliforme, campanuliforme ou tubuleux, il se sépare plus nettement du réceptacle inférieur. Il forme une enveloppe présentant 4 ou 5 arêtes suivant que les fleurs sont tétramères ou pentamères. Il est à remarquer que les arêtes du réceptacle supérieur alternent avec celles du réceptacle inférieur. La surface du réceptacle dans ses deux portions est presque toujours velue, rarement glabre (*C. grandiflorum*, etc.).

L'épiderme se compose de petites cellules à parois minces et présente des poils simples et des poils glanduleux à court (*C. celastroides*

C. laxiflorum, etc.) ou à long pédicelle (*C. Lecardii*, *C. Hartmannianum*, etc.).

Le parenchyme sous-jacent, formé de petites cellules à section transversale polygonale, renferme quatre (fleurs tétramères) ou cinq faisceaux (fleurs pentamères) répondant aux faces du réceptacle. En dedans, il se continue avec le parenchyme ovarien.

La face interne du réceptacle supérieur se confond à sa partie inférieure avec le disque, tandis qu'à sa partie supérieure elle est revêtue par un épiderme avec poils.

Dans l'épaisseur du parenchyme se trouvent 4 ou 5 faisceaux libéro-ligneux.

Calice. — Sur le bord du réceptacle supérieur sont insérés les sépales. Ils constituent des lames plus ou moins triangulaires et souvent acuminées. Leurs dimensions varient entre 2 à 3 millimètres et 1 cent. 1/2 (*C. grandiflorum*). Chez quelques espèces (*C. mucronatum*, *C. parvulum*, etc.), ils sont à peine distincts.

Dans le bouton, leur préfoliation est valvaire. En général, ils participent au revêtement pileux des autres parties de la plante.

Sur une coupe transversale (*C. grandiflorum*) intéressant la lame triangulaire, le sépale montre un revêtement épidermique de cellules à parois minces sur les deux faces avec poils simples et glanduleux.

A la face interne, on remarque parfois des poils massifs pluricellulaires colonnaires qui dérivent vraisemblablement des poils glanduleux.

Le parenchyme se compose de six ou sept assises de cellules arrondies à parois minces, comprises entre les deux lames épidermiques externe et interne. Il renferme un faisceau libéro-ligneux médian et des fascicules latéraux.

Corolle. — Elle est formée de quatre (fleurs tétramères) ou de cinq pétales (fleurs pentamères).

Insérés à la partie supérieure du tube calicinal (Pl. IV, fig. 1, *p*) en alternance avec les sépales, les pétales sont en général peu développés ou parfois manquent (*C. apetalum*).

Leur forme est assez variable. Ils sont ovales, suborbiculaires, cor-

diformes, réniformes, à bord supérieur ou inférieur concave ou encore lancéolés, avec ou sans onglet, glabres ou pubescents ou à bords ciliés (Sect. *Ciliatopétales*), parfois à peine distincts (Sect. *Conniventés*). Ils sont blancs, jaunes, roses, parfois rouges.

La préfloraison est tordue dans les grandes fleurs (Brandis). Les pétales sont constitués par des cellules lamelleuses ou tabulaires entre lesquelles s'implantent ordinairement des poils unicellulaires et parfois des poils glanduleux en écusson (*C. celastroides*, etc.), ou des poils capités à long pédicelle (*C. bracteosum*, etc.).

Dans l'épaisseur du parenchyme courent des groupes de vaisseaux spiralés formant réseau.

Disque. — Dans la plupart des espèces, la fleur est pourvue d'un disque (fig. 25 et 26, *d*) qui occupe le fond du réceptacle supérieur; mais il peut manquer (Sect. *Campylogyne*). Sa conformation permet de distinguer quatre types, suivant la forme du réceptacle (Brandis).

Quand le réceptacle supérieur est peu concave, hypocratériforme (fig. 24) ou campanulé, le disque forme une membrane charnue, arrondie et plus ou moins épaisse, qui en revêt le fond (*C. celastroides*, etc.). Les bords se détachent plus ou moins de la paroi réceptaculaire.

Le bord supérieur peut être entier, ainsi que cela s'observe dans un certain nombre d'espèces. D'autres fois, il est lobé et le nombre des lobes égale celui des pièces florales (*C. celastroides*, fig. 23) ou bien, il est double.

Les lobes sont épisépales (*C. laxiflorum*, etc.), ou alternisépales.

Lorsque le réceptacle supérieur est infundibuliforme ou tubuleux, le disque représente une cupule qui le revêt intérieurement dans sa moitié inférieure (*C. adenogonium*, etc., fig. 26, *d*).

Parfois le bord supérieur de la cupule est libre et plus ou moins saillant. Il peut être régulier ou ondulé, entier ou lobé (Pl. IV, fig. 1, *d*).

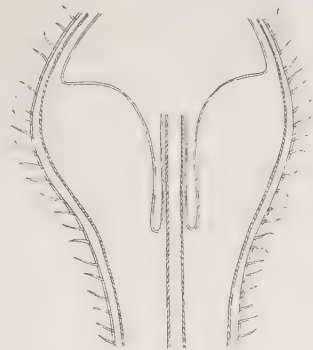


Fig. 25. — Section longitudinale du disque de la fleur de *C. Duparquetianum*.

Ordinairement, il donne insertion à une couronne de longs poils filiformes, unicellulaires (*C. hispidum*, etc.).

Parfois le disque est réduit à une couronne charnue simple ou double, sur laquelle s'implantent de nombreux poils (*C. bracteosum*).

Il est constitué par un parenchyme de petites cellules à parois minces. Les cellules superficielles s'allongent en papilles.

Androcée. — Selon que les fleurs sont tétramères ou pentamères, l'androcée est formée de huit ou de dix étamines en deux verticilles, portées sur le tube du calice. Celles du verticille externe oppositipétales sont implantées immédiatement au-dessous des pétales. Celles du verticille interne opposées aux sépales, s'insèrent à quelques millimètres au-dessous des précédentes et correspondent aux intervalles des lobes du disque (Pl. IV, fig. 1, *ét*, *ét'*).

Suivant les groupes, la longueur des étamines égale celle des pétales (*C. celastroides*) ou elles sont de deux, à six fois plus longues que ces derniers.

L'anthère, à connectif très développé, est sessile et mobile sur le filet. Dans le bouton, les filets sont recourbés en double crochet et les anthères contiguës (fig. 24 et Pl. IV, fig. 1).

Les sacs polliniques sont ordinairement parallèles, rarement divergents. On a observé, chez quelques *Combrétacées* que les étamines alternisépales cèdent leur pollen avant les autres (Payer).

Le filet est formé d'un faisceau fibro-vasculaire qu'entoure un tissu parenchymateux formé de cellules arrondies à parois minces.

L'épiderme est formé de petits éléments. Il peut donner insertion à des poils glanduleux (*C. celastroides*, etc.).

Le connectif renferme un faisceau fibro-vasculaire, prolongement de celui du style.

Les sacs polliniques s'ouvrent en dedans. Sous l'épiderme, ils sont munis d'une assise cellulaire avec bandes d'épaississement.

Les grains de pollen, sont arrondis ou ovales.

Style et Stigmate. — Le style est filiforme.

Il s'élève de la portion supérieure et médiane de l'ovaire, c'est-à-

dire du fond du réceptacle supérieur jusqu'au niveau des anthères qu'il dépasse même parfois (Pl. IV, fig. 1, *st*).

Rarement, il adhère latéralement à la paroi du réceptacle (*C. grandiflorum*, etc.).

Le stigmate est acuminé.

Le style est formé d'un parenchyme cellulaire à parois minces, entouré d'un épiderme formé de petites cellules.

Dans le parenchyme courent quatre ou cinq faisceaux fibro-vasculaires disposés en couronne. Au centre se trouve un étroit canal, bordé sur tout son pourtour de cellules développées en papilles. A la partie inférieure, il s'aplatit et en passant entre les placentas, il donne accès dans la cavité ovarienne. A la partie supérieure, il se continue avec la surface du stigmate.

Ovaire et ovule. — L'ovaire est infère et par suite complètement inclus dans le réceptacle inférieur avec lequel il se fusionne par sa face externe (fig. 26 et Pl. IV, fig. I, *ova*).

Sa conformation, sa structure et son contenu doivent être étudiés sur des coupes longitudinales et transversales en série.

Suivant que la fleur est tétramère ou pentamère, il se compose de quatre ou de cinq carpelles soudés par leurs bords et opposés aux sépales (Pl. IV, fig. 2.) ou alternes avec ces derniers (*C. grandiflorum*).

La cavité ovarienne ainsi formée est étroite et plus ou moins allongée, parfois ovoïde. Plus souvent, elle présente quatre ou cinq sinus en rapport avec les côtes de la surface du réceptacle.

Ordinairement, il n'existe que deux placentas situés à la partie supérieure de la cavité ovarienne (*C. adenogonium*, fig. 26).

Parfois, on en observe trois, plus rarement cinq (*C. grandiflorum*, etc.). Sur chaque placenta s'insère un ovule (Pl. IV, fig. 5, *pla*).

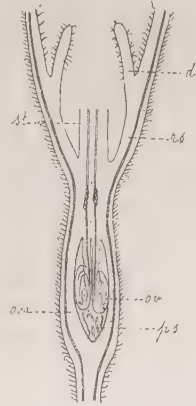


Fig. 26. — Section longitudinale de la fleur de *C. adenogonium*.

ov. Ovules; — rs. Réceptacle supérieur; — d. disque; — ps. Poils simples intraovaires; ova. Ovaire. Gr. 12.

Les ovules sont anatropes. Fixés au placenta par des funicules d'inégale longueur, au sommet de la cavité ovarienne, ils sont pendants à micropyle supérieur et externe (fig. 26, *ov* et Pl. IV, fig. 5).

La paroi de l'ovaire est formée de parenchyme dans lequel sont plongés des faisceaux fibro-vasculaires formant couronne autour de la cavité ovarienne. A la partie supérieure de celle-ci se détachent les faisceaux ovulaires qui s'engagent dans le funicule en même temps qu'une autre portion s'élève dans le style.

Dans quelques espèces (*C. Duparquetianum*, *C. adenogonium*, etc.), les cellules de revêtement de la cavité ovarienne, à la partie inférieure se développent en poils simples, unicellulaires qui entourent la partie inférieure des ovules (fig. 26, *ps* et Pl. IV, fig. 5, *ps*).

Les ovules sont munis de deux téguments *tge*, *tgi*. Les cellules qui revêtent le funicule à sa face interne se transforment en papilles et éliminent une fente parcourue par les tubes polliniques.

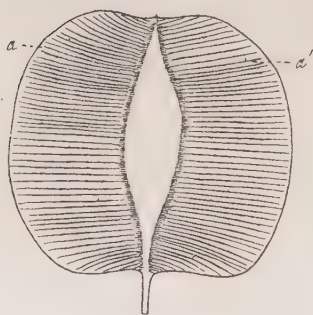


Fig. 27. — Fruit de *C. Zeyherii*.
Gr. nat.
a, *a'*. Ailes.

Fruit. — Le fruit est une samare quadriaillée (fleurs tétramères (fig. 27 et 28), ou à cinq ailes (fleurs pentamères).

Les ailes, planes, minces, coriaces, à bord libre, ovale ou elliptique ont une largeur égale à deux, trois ou quatre fois le diamètre du corps du fruit (fig. 28, *a*).

Elles se détachent parallèlement du corps du fruit dans le sens longitudinal.

La samare renferme une graine, rarement deux (*C. aculeatum*, etc.).

Enchâssée dans la cavité du fruit, elle présente quatre ou cinq côtes, lesquelles correspondent aux ailes.

Sur une section transversale, la paroi du corps du fruit se montre formée de dehors en dedans (P. IV, fig. 4) :

1° Un *épicarpe*, composé d'une ou de deux assises de cellules, parfois d'un plus grand nombre. Ces cellules sont un peu aplaties radiale-

ment, à parois minces. Un grand nombre sont allongées en poils simples courts, *ps*, souvent recourbés. On observe également des poils glanduleux à court pédicelle (Pl. IV, fig. 4, *pgl*).

Sur les ailes, les cellules sont allongées radialement. Les poils simples manquent ordinairement, mais il y a de nombreux poils glanduleux étoilés à pédicelle court.

2° Le *mésocarpe*, *més*, est une couche formée de fibres scléreuses à lumière très réduite.

Dans la moitié externe, elles sont dirigées suivant l'axe du fruit ; dans la moitié interne, leur grand axe est transversal ou oblique.

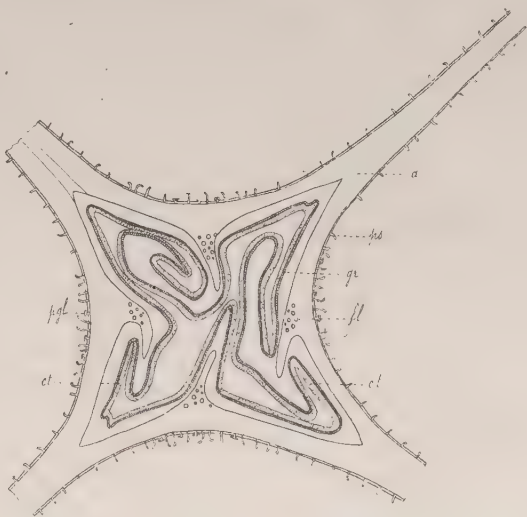


Fig. 28. — Section transversale du fruit de *C. floribundum*.

gr. Enveloppe de la graine ; — *a* Aile ; — *ct, ct'* Feuilles cotylédonaire ; — *ps* Poils simples ; — *fl* Faisceaux libéro-ligneux, Gr. 20.

En dedans le *mésocarpe* est formé d'un tissu parenchymateux dont les cellules sont fortement aplaties de dehors en dedans.

Vers la partie moyenne existent quelques lacunes. Ce tissu forme la lame moyenne des ailes.

Les faisceaux fibro-vasculaires (fig. 28, *fl*) sont accolés au mur scléreux externe. A la racine des ailes, se trouvent des massifs de larges éléments à parois sclérifiées et munies de punctuations simples.

3° L'*endocarpe* est constitué par un parenchyme à parois épaisses qui se termine du côté du tégument de la graine par une assise de grandes cellules prismatiques.

Graine. — La graine est ovoïde ou ellipsoïde, plus ou moins allongée, sessile dans le fruit ou attachée à la paroi par un court funicule à surface chagrinée (fig. 29). Ses dimensions peuvent varier entre

0 mm. 5-4 cm. 1/2 (*C. Kirkii*) pour la longueur et 0,4-4 centimètres pour la largeur.

Suivant que le fruit a quatre ou cinq ailes, la graine présente qua-



Fig. 29. — Graine de *C. floribundum*.
Gr. 10.

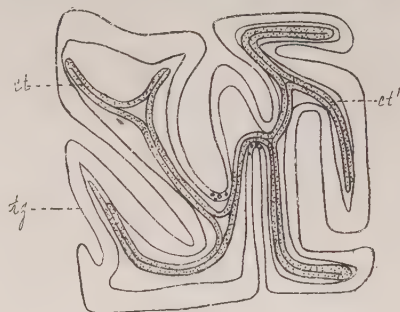


Fig. 30. — Section transversale d'une
graine de *C. Kraussii*.

tg. Téguments ; — ct, ct'. Cotylédons. Gr. 10.

tre ou cinq côtes longitudinales séparées par des sillons plus ou moins profonds.

Sur une coupe transversale (fig. 30), le contour de la graine figure un quadrilatère aux côtés convexes ou concaves.

Le tégument, en s'infléchissant dans les sillons, partage la masse en plusieurs lobes dont chacun renferme une portion des cotylédons (fig. 30, ct, ct').

La graine est dépourvue d'albumen.

Le tégument se montre constitué de la façon suivante de dehors en dedans.

D'abord, une assise de grandes cellules prismatiques de 20 à 30 μ .

Elle s'appuie en dedans sur une assise d'éléments, beaucoup plus petits, de 10 à 15 μ à parois épaisses, dont les épaississements se présentent en stries parallèles. Les parois de cette dernière assise sont lignifiées. En dedans, elle confine directement à l'embryon.

Embryon. — Au-dessous du tégument, on ne trouve qu'un embryon constitué en grande partie par ses deux cotylédons (fig. 31, ct, ct').

Ces derniers sont larges, minces, foliacés, irrégulièrement plissés, ou parfois enroulés en spirale. Dans quelques espèces, ils atteignent une certaine épaisseur et sont charnus (*C. Zeyheri*, etc.).

En se plissant, ils s'insinuent dans les lobes formés par le tégument de la graine (fig. 30, *ct*, *ct'*).

Ils s'insèrent sur la tigelle par un court pétiole dans l'épaisseur duquel s'est différencié un faisceau libéro-ligneux qui se prolonge dans le limbe cotylédonaire et s'y ramifie.

La racicule supérieure (fig. 31, *r*), est abritée dans un repli des cotylédons. Au-dessous du tégument de la graine, les cotylédons sont formés sous l'épiderme par des cellules parenchymateuses, abondamment pourvus d'amidon, d'huile et de protéine. Beaucoup d'éléments renferment de fines macles d'oxalate de chaux.

La pointe de la racicule porte à son extrémité les débris du suspenseur.

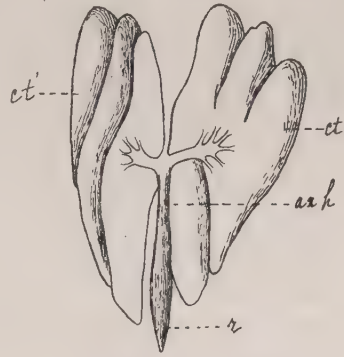


Fig. 31. — Embryon de la graine de *C. floribundum*.

r. Racicule ; — *ax. h.* Axe hypocotylé ;
— *ct*, *ct'*, Cotylédons. Gr. 10.

CHAPITRE III

Formations pathologiques de la tige et des feuilles

Toutes les parties de l'appareil végétatif et de l'appareil reproducteur des *Combretum* peuvent éprouver des altérations plus ou moins profondes sous l'influence de parasites animaux ou végétaux.

Nous n'envisagerons dans ce chapitre, par suite du manque de matériaux, que les lésions de la tige et des feuilles.

Dans les collections recueillies par notre camarade A. Chevalier, au Soudan, lors de sa première mission en Afrique en 1899, nous avons trouvé une tumeur adhérent à une portion de tige d'une espèce appartenant au genre *Combretum*.

L'examen de la portion de tige saine ne nous a pas permis de déterminer l'espèce ; du moins ses caractères anatomiques la classent parmi celles que nous avons étudiées.

Le tubercule dont le volume égale à peu près celui du poing est une masse bosselée, à surface grenue, grisâtre (fig. 32). En le sectionnant, on constate l'existence, à sa partie centrale, d'une cavité alvéolaire, *cav.*

En outre, la masse est creusée, dans toute son épaisseur, de canaux tortueux, (*c, c,*) et d'alvéoles, (*al, al'*). Dans l'une de ceux-ci, nous avons trouvé les restes d'une larve.

Il paraît hors de doute, d'après les caractères précédents, qu'il s'agit d'une galle dont l'agent pathogène, le cécidiozoaire reste à déterminer.

Nous avons pu étudier, à l'aide de coupes faites en divers sens, et comparées à celles de la portion de tige saine, les altérations que celle-ci a subies au cours de sa tuberculisation.

L'agent pathogène ayant dû exercer son action nocive sur la tige à l'état jeune, au moment où le péricycle et le cambium divisent leurs cellules pour la formation des tissus secondaires, ce sont ces derniers qui ont subi le plus fortement les atteintes du parasite.

L'assise génératrice subéro-phellodermique a formé son périderme composé de petits éléments à parois minces disposés en séries concentriques et onduleuses. L'écorce primaire ayant été exfoliée de bonne heure, le périderme au fur et à mesure de la formation de nouvelles assises a subi une dissociation en minces lamelles superficielles.

Le parenchyme, d'origine péricyclique et cambiale hypertrophié, forme la portion principale de la tumeur. Il

se compose de cellules arrondies ou à section polygonale, par pression réciproque, à parois minces ou un peu épaissies et séparées par de fins méats. Quelques-unes renferment un contenu brun jaunâtre.

Dans son épaisseur se distinguent des massifs scléreux ou des sclérites isolés.

La zone cambiale est dissociée, divisée en de nombreux tronçons, séparés par des bandes plus ou moins épaisses de parenchyme qui s'est substitué aux rayons médullaires.

Là où l'assise cambiale libéro-ligneuse a manifesté son activité, s'observent quelques îlots de tissu libéro-ligneux où se distinguent des vaisseaux à lumen étroit.

En certains points situés dans l'épaisseur du parenchyme non lignifié se trouvent des lacunes qui sont vraisemblablement des poches gommeuses formées au sein d'îlots libériens interligneux.

Le liber externe manque à peu près totalement ou, du moins, il n'est représenté que par un parenchyme dépourvu de plages de tubes criblés. Les cellules cristalligènes paraissent également faire défaut.

Sur de jeunes rameaux de *C. aculeatum*, espèce cultivée dans les

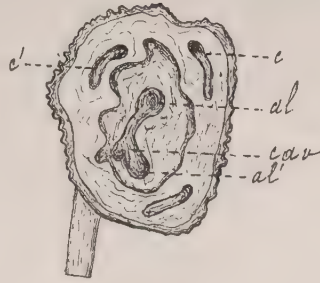


Fig. 32. — Section longitudinale d'une zoocécidie de la tige d'un *Combretum*.

c, c'. Canaux ; — cav. Cavité alvéolaire ; — al, al'. Alvéoles. Gr. 4.

serres du Muséum, nous avons observé des formations pathologiques qui doivent rentrer dans le groupe des galles latérales des tiges, tel que l'a constitué HOUARD (34).

N'ayant pu, faute de matériaux, étudier les premières phases du développement de ces zoocécidies, il ne nous a pas été possible de déterminer l'espèce à laquelle appartient l'agent pathogène, le cécidiozoaire.

Les zoocécidies se présentent sous la forme de petits grains noirâtres de 1/4 à 1/2 millimètre d'épaisseur.

La saillie qu'ils forment à la surface de l'écorce primaire est plus ou moins prononcée (fig. 33).

Dissimulés sous le revêtement pileux, ces petites tubercules sont irrégulièrement disséminés sur la tige le long des entre-nœuds.

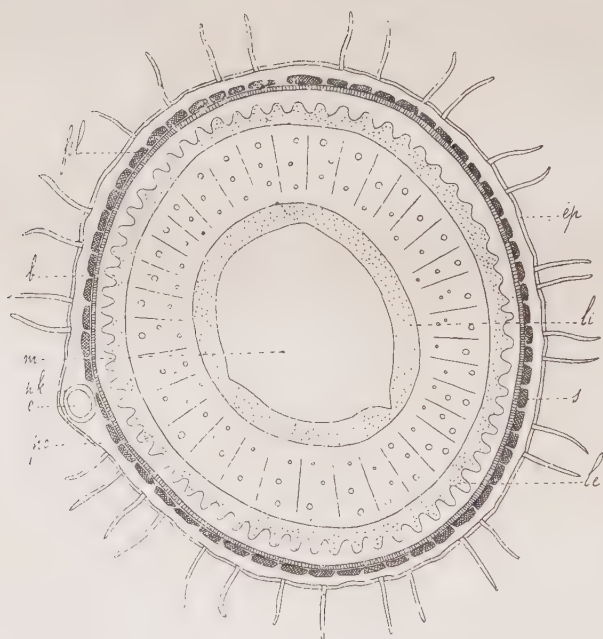


Fig. 33. — Section transversale d'une tige de *C. aculeatum*, au niveau d'une zoocécidie.

ép. Épiderme ; — fsl. Faisceaux scléreux ; — s. Liège ; — le. Liber externe ; — b. Bois ; — li. Liber interne ; — m. Moelle ; — pk. Paroi de la zoocécidie ; — c. Cavité kystique. Gr. 40.

Nous n'en avons pas observé sur le pétiole des feuilles.

Sur des coupes longitudinales et transversales, les zoocécidies appa-

raissent comme des kystes situés dans la zone profonde de l'écorce primaire (fig. 33, *pk*). Quant à la zone corticale externe et à l'épiderme, ils sont soulevés au niveau de la cavité kystique et devenus très friables, ils se dissocient en lamelles. En dedans, le kyste s'appuie sur le manchon fibreux péricyclique. Le kyste proprement dit présente une paroi propre, *pk*, et un contenu, *c*. La paroi est formée de plusieurs assises de cellules aplaties et fortement colorées en brun.

Le contenu est une masse incolore, finement granuleuse où se distingue à peine un cloisonnement cellulaire.

La friabilité de l'écorce primaire ne nous a pas permis de discerner dans la cavité du kyste des éléments organisés. Aussi de nouvelles recherches sont-elles nécessaires pour compléter nos connaissances sur ces formations pathologiques.

Nous avons déjà vu que quelques espèces de *Combretum* parmi celles que nous avons étudiées au point de vue anatomique sont pourvues sur la plupart de leurs feuilles d'acarodomaties. Mais ces cavités ou logettes à acariens n'entraînent pas, en général, de modifications d'ordre inflammatoire dans la structure du limbe des feuilles. On peut les considérer comme des cavités d'origine mécanique.

Dans un certain nombre d'espèces, nous avons observé sur le limbe des feuilles et parfois sur le pétiole, des formations d'ordre pathologique, car elles s'accompagnent d'altérations de l'épiderme, des poils et du parenchyme. Ce sont là des galles foliaires en zoocécidies. Les espèces suivantes nous ont présenté des galles : *C. nigricans*, *C. paradoxum*, *C. trichanthum*, *C. verticillatum*.

Certaines feuilles du *C. nigricans* portent à la face supérieure de leur limbe de petits tubercules de forme presque cylindrique (fig. 34) noirâtres par dessiccation, implantés par leur base dans le parenchyme foliaire et formant à peine saillie à la face inférieure. A la base, leur diamètre est d'environ 2 millimètres. Ils sont dressés à la surface de la feuille et leur hauteur est de 3 à 4 millimètres. Le sommet est légèrement aplati. Les zoocécidies présentent à leur surface un revêtement pileux assez dense.

La formation de la zoocécidie entraîne une hypertrophie d'ordre

inflammatoire du parenchyme foliaire, en même temps que des altérations de ce parenchyme, de l'épiderme et des poils.

Une section transversale suivant le grand axe de la tumeur zoocécidiale (fig. 34), montre que celle-ci proémine fortement au-dessus de

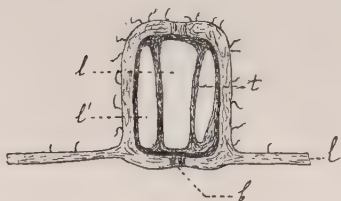


Fig. 34. — Section longitudinale d'une zoocécidie foliaire de *C. nigricans*.

l, Limbe ; — *l'*, Lacune ; -- *t*, Tractus parenchymateux. Gr. 20.

la face supérieure du limbe. A la face inférieure, elle forme une saillie moindre et ombiliquée.

L'ensemble figure une sorte de poche ovale, implantée transversalement dans le parenchyme foliaire, à parois sclérosées.

La cavité est remplie par un parenchyme creusé de plusieurs grandes lacunes, *l*, *l'*.

A la face supérieure du limbe, la paroi de la poche présente un épiderme à parois très épaisses et sclérosées. Entre les cellules épidermiques s'insèrent de nombreux poils simples, tortueux, à base scléreuse. Au-dessous le parenchyme palissadique est transformé en une assise de cellules courtes, prismatiques, à parois épaisses et non lignifiées. Une ou deux assises sous-jacentes présentent les mêmes caractères.

Puis vient une zone scléreuse à éléments courts dont la paroi présente de nombreuses stries canaliculaires. Cette zone forme une enveloppe complète autour de la poche et n'est interrompue qu'en face de l'ombilic de la paroi inférieure, *b*.

Sous l'enveloppe scléreuse se trouve une couche plus ou moins épaisse de cellules parenchymateuses. Au centre existe ordinairement une grande lacune *l*, dont les parois présentent par places des amas de sclérites ; latéralement se trouve une autre lacune, *l'*.

A la face inférieure, l'ombilic est obstrué par un bouchon de parenchyme où se voient en abondance des cellules cristalligènes. L'épiderme inférieur et les poils présentent les mêmes caractères qu'à la face supérieure. Mais au pourtour immédiat de la région ombiliquée, les poils simples ont subi une transformation très curieuse.

Ils forment une touffe serrée, composée uniquement de poils simples implantés au fond de l'ombilic. Ils affectent la forme de filaments plus ou moins tortueux.

La base du poil présente un épaississement de ses parois et sa cavité est remplie par un liquide brun, granuleux. Quant au corps du poil, c'est-à-dire à sa portion libre, il présente des parois anormalement et irrégulièrement épaissies.

Les épaississements cellulositiques forment des sortes de crêtes qui s'engrènent et ne laissent au centre qu'un canalicule à peine perceptible. Ces épaississements irréguliers occupent toute la longueur du poil.

Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux, autour de la zoocécidie ont conservé leurs caractères. D'ailleurs la zone scléreuse sous-épidermique établit une séparation nette entre le parenchyme foliaire normal et la poche zoocécidique.

Dans le *C. paradoxum*, nous avons observé sur quelques feuilles, des épaississements du limbe, ayant l'aspect de pustules arrondies et saillantes, surtout à la face supérieure. Leur diamètre est de 3 à 4 millimètres (fig. 35).

De couleur brun foncé, à surface rugueuse, dépourvue de poils, ou

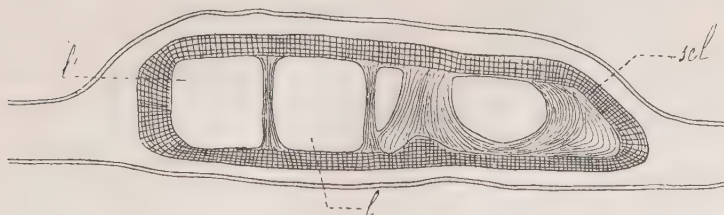


Fig. 35. — Section transversale du limbe de *C. paradoxum*, au niveau d'une zoocécidie (demi-schématique).

scl. Paroi sclérosée; — l, l'. Lacunes. Gr. 30.

n'en présentant que des vestiges, ces zoocécidies sont ombiliquées à la face supérieure.

Sur une section transversale intéressant toute l'épaisseur du limbe, on voit que ces formations pathologiques constituent ici encore des poches cloisonnées, l, l', dues à une hypertrophie du parenchyme foliaire.

Au pourtour de la poche, nous trouvons, comme sur l'autre face, une paroi sclérifiée, *scl.*

Le parenchyme palissadique est transformé en un parenchyme à éléments courts.

Les cellules de l'épiderme supérieur dont les parois superficielles et latérales sont sclérosées ont également augmenté de volume. En outre leur paroi superficielle est le plus souvent bombée et forme une saillie mamelonnée. Au voisinage de la zoocécidie, l'épiderme inférieur présente les mêmes altérations.

Les feuilles de *C. trichanthum* présentent aussi fréquemment des galles. Ce sont de petites nodosités, sensiblement arrondies, de couleur brun foncé, incluses dans le parenchyme foliaire, formant à la face supérieure du limbe une saillie de 2 millimètres de hauteur environ, saillie légèrement ombiliquée.

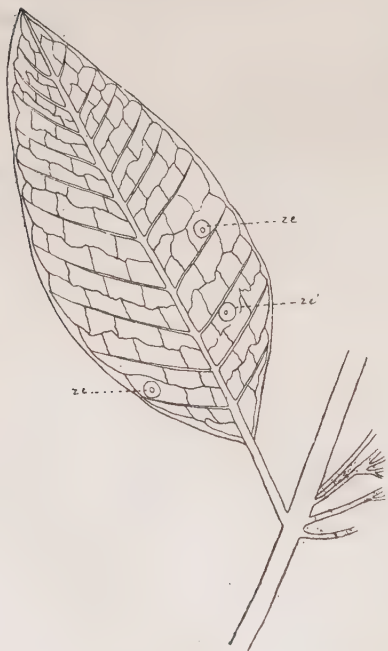


Fig. 36. — Feuille de *C. verticillatum* dont la face supérieure présente trois zoocécidies, "zc, zc' zc".

Les poils manquent à leur surface où y sont très épars. La zoocécidie est formée par une hypertrophie du parenchyme foliaire. Les épidermes supérieur et inférieur sont à peine modifiés.

A la partie centrale du tubercule, le parenchyme est raréfié et forme une grande lacune cloisonnée par des tractus. Cette pseudo-cavité centrale est entourée d'une paroi scléreuse dont les éléments sont à lumen large.

Au fond de la dépression ombiliquée se trouve un bouchon scléreux.

Dans le *C. verticillatum*, les feuilles présentent fréquemment sur

leur limbe de petits tubercules jaunâtres ou blanchâtres à surface tomenteuse (fig. 36).

De forme ovoïde, implantés transversalement dans l'épaisseur du parenchyme, ils font à peu près également saillie sur les deux faces du limbe. Leur grand diamètre perpendiculaire à la surface foliaire est d'environ 3 millimètres, tandis que la largeur mesure environ 2 mm. 1/2. A la face inférieure du limbe, il existe au sommet du tubercule une dépression ombiliquée.

Sur une feuille de *C. verticillatum*, nous avons trouvé trois de ces zoocécidies (fig. 36) *zc*, *zc'*, *zc''*.

Ce sont là encore des poches creusées au milieu du parenchyme hypertrophié du limbe. Mais ici une section longitudinale du tubercule (fig. 37) montre que celui-ci présente une cavité centrale, *c*, qui s'ouvre à la face inférieure du limbe par un orifice arrondi bordé par une couronne de poils simples très tortueux, *ps*.

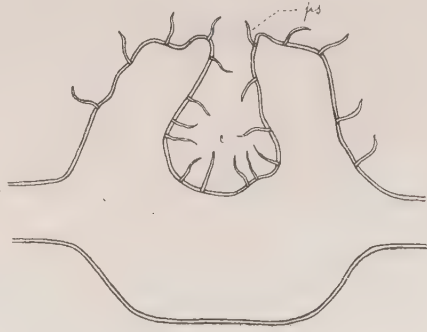


Fig. 37. — Zoocécidie foliaire de *C. verticillatum*.

c. Cavité de la zoocécidie; *ps*. Poil simple. Gr. 20.

La surface interne de la cavité est revêtue d'un épiderme formé de cellules tabulaires; quelques-unes sont allongées en poils. Parfois l'épiderme manque.

La paroi de la poche est constituée par du parenchyme lacuneux hypertrophié dont les éléments sont à parois minces. L'enveloppe scléreuse fait défaut, mais la dépression ombiliquée est bordée par un bourrelet parenchymateux, renfermant des massifs de cellules scléreuses. Au voisinage de la zoocécidie, le parenchyme foliaire est hypertrophié.

Cette forme établit le passage entre les acarodomaties proprement dites et les poches domatifformes des zoocécidies.

DEUXIÈME PARTIE

I

ETUDE DES ESPÈCES

COMBRETUM LAXIFLORUM. Welw.

Arbre de 5 à 7 mètres de hauteur (Von Méchow) pouvant atteindre jusqu'à 12 mètres, à feuilles opposées.

Tige. — Étudiée au niveau d'un entre-nœud supérieur de 2 millimètres de diamètre, sur des coupes longitudinales et transversales, elle présente la structure suivante :

L'épiderme (Pl. II, fig. 4, *ep*) est peu épais, formé de cellules tabulaires, à grand diamètre parallèle à l'axe caulinaire, à parois radiales et transverses un peu sinueuses. Le revêtement pileux comprend des poils simples et des poils glanduleux. Les stomates sont rares.

Dans le parenchyme cortical, on distingue une zone externe composée de trois ou quatre assises concentriques de cellules à section transversale irrégulièrement quadrangulaire et une zone interne à éléments plus larges. Les parois cellulaires sont épaisses à méats très réduits.

Le sclérenchyme forme une sorte de manchon constitué par de petits faisceaux de fibres qui proviennent du cloisonnement de l'assise externe du péricycle (Pl. II, fig. 4, *fsl*).

Ces faisceaux sont séparés par de grandes cellules disposées en files radiales qui représentent l'extrémité externe des rayons médullaires.

L'assise péricyclique contiguë en dedans à l'anneau scléreux devient

l'assise génératrice subéro-phellodermique. Ses éléments subissent tout d'abord un cloisonnement tangentiel qui détache en dehors une assise de petites cellules fortement aplaties à parois radiales et transverses sinueuses, à subérification plus ou moins tardive.

La première assise du liège proprement dit est formée de cellules tabulaires à parois superficielles un peu plus épaisses, ce qui donne, sur la coupe transversale, l'apparence d'un épaississement en fer à cheval. A mesure que de nouvelles assises se forment, les plus externes s'aplatissent.

Bientôt l'écorce primaire et le manchon scléreux refoulés au dehors par la pression centrifuge du périoderme se désagrègent et se réduisent en lamelles fibreuses qui ne tardent pas à se détacher.

Puis les assises superficielles du liège se désagrègent à leur tour.

En dedans de l'assise génératrice subéro-phellodermique qui dans les jeunes tiges n'a pas encore formé de phelloderme se trouve une couche de parenchyme péricyclique dont les éléments à parois modérément épaissies sont disposés en assises concentriques et en files radiales. Il s'y intercale des cellules cristalligènes, *ox*, contenant de l'oxalate calcique en mâcles ou en prismes quadratiques.

Le liber externe forme en dehors de la zone cambiale un anneau dans lequel on distingue une alternance de plages de tubes criblés, de parenchyme libérien et de cellules cristalligènes. A sa périphérie, il renferme des paquets de fibres disposées sur une ou deux assises concentriques traversées par des rayons médullaires (Pl. II, fig. 4, *ll*).

Le bois figure sur la coupe transversale une zone annulaire où l'on peut distinguer quatre portions, ou, si l'on veut, quatre faisceaux opposés deux à deux.

Les deux faisceaux situés aux extrémités du grand axe de la moelle présentent des vaisseaux plus étroits, tandis que les deux faisceaux opposés renferment des vaisseaux larges et isolés. Les deux premiers faisceaux vont aux feuilles du nœud immédiatement supérieur.

Le liber interne s'intercale entre la périphérie de la moelle et le bord interne de l'anneau ligneux. Sur une coupe transversale, il représente

deux bandes en forme de croissant dont les extrémités correspondent à celles du grand diamètre de la moelle.

Dans son épaisseur se forment en général des poches gommeuses résultant de la transformation des parois et du contenu cellulaire.

Le long de son bord interne, on observe parfois la sclérification de groupes de cellules.

La moelle est formée d'éléments à parois minces, à contour plus ou moins arrondi ou polygonal, séparées par des méats.

Cà et là des éléments épaississent et sclérifient leurs parois à mesure que la tige vieillit. On y observe des cellules à macles d'oxalate calcique.

Feuille. — Pétiole long d'un centimètre environ. Contour sensiblement ovale sur la coupe transversale.

L'épiderme présente deux sortes de poils.

Les cellules du parenchyme cortical épaississent leurs parois aux angles de contact, c'est-à-dire au pourtour des méats et constituent ainsi, dans le pétiole de la feuille jeune, un tissu collenchymateux.

Dans la méristèle, le faisceau ligneux représente, sur la section transversale, un arc dont les extrémités recourbées en dedans sont occupées par un paquet de fibres de sclérenchyme qui n'est que la terminaison de l'arc scléreux dorsal.

Le liber externe revêt extérieurement le faisceau ligneux. Comme le parenchyme cortical, il renferme des macles d'oxalate de chaux, mais de dimensions moindres.

Le liber interne est divisé en deux faisceaux latéraux appliqués à la face interne du manchon ligneux et séparés l'un de l'autre par une bande dorso-ventrale de tissu médullaire.

La nervure médiane saillante du côté dorsal porte deux sortes de poils et renferme une méristèle qu'enveloppe complètement l'anneau de sclérenchyme. Quant aux dernières ramifications des nervures, elles sont soutenues, du côté dorsal comme du côté ventral, par un arc scléreux dont la convexité est en rapport avec une bande plus ou moins épaisse d'hypoderme.

Examinée à un faible grossissement, la face supérieure du limbe

montre de petits espaces clairs et réfringents qui répondent à de volumineuses macles d'oxalate de chaux logées dans le parenchyme et des squames arrondies formées par les poils glanduleux.

À la face inférieure, ces derniers très abondants occupent les mailles du réseau formé par les nervilles.

L'épiderme supérieur se compose de cellules peu épaisses, à parois latérales minces et sinueuses. Vues de face, leur contour est sinueux. Entre elles s'insèrent de rares poils simples ou glanduleux.

Les éléments de l'épiderme inférieur présentent également un contour sinueux, leur épaisseur est un peu moindre que dans l'épiderme supérieur.

De nombreux stomates de forme elliptique régulière occupent les mailles formées par les nervilles.

Les poils glanduleux, rares à la face supérieure, abondent à la face inférieure; presque toutes les mailles du réseau des nervures en possèdent. Leur tête est plurisériée.

Le parenchyme palissadique est limité à un seul plan d'éléments dont l'épaisseur égale à peu près la moitié de celle de la feuille. Il renferme de grosses macles d'oxalate calcique qui arrivent parfois en contact avec la face profonde des cellules de l'épiderme.

Le parenchyme lacuneux n'offre pas de particularité à signaler; dans son épaisseur sont immergées les dernières ramifications des nervures.

4384. WELW. Iter angolense 1857. *Herb. Mus. Paris.*

C. CELASTROIDES Welw.

Arbuste de 1 m. 20 à 2 m. 20 de hauteur, à aspect d'un *Celastrus*, à feuilles opposées.

La structure de la jeune tige au milieu d'un entre-nœud supérieur est la suivante :

L'épiderme formé de cellules allongées dans le sens de l'axe de la tige donne insertion à de nombreux poils unicellulaires, filiformes (Pl. II, fig. 2, *ps*) et à des poils glanduleux, à pédicelle court (Pl. II, fig. 3).

Le parenchyme de l'écorce primaire, *pc*, se compose de trois ou quatre assises à parois minces, séparées par de fins méats; quelques cellules renferment des macles d'oxalate calcique.

En dedans du sclérenchyme, *fcl*, groupé en petits massifs fibreux et du parenchyme péricyclique, le liber externe secondaire est divisé par les rayons médullaires larges en petites bandes radiales étroites correspondant aux coins ligneux. Les grands vaisseaux du bois sont peu nombreux et isolés.

Le liber interne est également traversé par les rayons médullaires et ceux-ci se raccordent en dedans aux larges cellules de la moelle, à section transversale circulaire ou polygonale, à parois minces, entre lesquels se trouvent de larges méats.

Sur une tige un peu plus âgée, le sclérenchyme a pris ses caractères définitifs. Immédiatement en dedans apparaît l'assise génératrice subéro-phellodermique.

Dans la couronne ligneuse, on peut distinguer quatre massifs opposés deux à deux. Les deux faisceaux situés aux extrémités du grand diamètre médullaire se rendent aux feuilles immédiatement sus-jacentes tandis que les faisceaux intermédiaires et diamétralement opposés à ceux-ci sont des faisceaux caulinaires.

Le liber interne revêt la face interne des faisceaux caulinaires.

Cette disposition réciproque des faisceaux foliaires et caulinaires et du liber périmédullaire dans la jeune tige est en quelque sorte caractéristique des espèces à feuilles opposées.

A un âge plus avancé (fig. 8) dans le liber secondaire externe de la tige apparaît une couronne de fibres divisée en tronçons, */l*, par les rayons médullaires. Une deuxième apparaît plus tard, puis une autre et ainsi de suite pendant que la tige augmente d'épaisseur.

La moelle se compose d'éléments à parois minces au milieu desquels s'observent d'autres éléments à parois épaissies et lignifiées avec ponctuations simples.

Le pétiole des feuilles ne dépasse pas 3 millimètres de longueur. Dans son épaisseur, il renferme une seule méristèle dont le faisceau ligneux figure un arc sur la section transversale (fig. 14, */l*).

Dans la nervure médiane et les nervures secondaires, le bois présente la même disposition que dans le pétiole.

L'épiderme supérieur du limbe se sépare par places, sous forme de lamelles, du parenchyme sous-jacent. Il est formé de cellules plus larges que hautes, à contour sinueux fortement accusé.

Dans l'épiderme inférieur, les cellules sont semblables à celles de l'autre face quoique un peu moins épaisses. Des stomates de forme elliptique autour desquels la cuticule est finement striée s'y trouvent disséminés sans ordre.

Des poils unicellulaires, filiformes (fig. 19, *ps*), insérés sur les nervures et des poils glanduleux, *pg*, à tête plurisériée émergeant des cryptes creusées dans presque toutes les mailles du réseau des nervures ou encore implantés parfois sur celles-ci donnent à la face inférieure du limbe son caractère particulier. Là encore le plan épidermique subit des décollements locaux.

Le parenchyme palissadique dont les éléments sont disposés en une seule assise égale environ la moitié de l'épaisseur de la feuille.

Le parenchyme lacuneux est normal.

La plupart des feuilles portent des domaties.

Celles-ci se trouvent presque constamment le long de la nervure médiane, mais on en observe également en plein parenchyme (fig. 22, *d*).

Les domaties contiguës à la nervure médiane sont tantôt de simples poches à orifice étroit bordé d'une couronne de poils, tantôt des poches ou cavités anfractueuses. A l'intérieur, il existe des stomates, mais point de poils. Les domaties éloignées de la nervure médiane sont formées par une simple cavité (fig. 22, *c*), en forme de bouteille sans bordure de poils.

La présence à peu près constante de ces formations à la face inférieure de la feuille est un caractère dont il y a lieu de tenir compte.

Dans la fleur tétramère, le réceptacle supérieur est hypocratériforme et revêtu d'un disque quadrilobé à lobes épispales (fig. 23).

Le calice porte de nombreux poils glanduleux sur ses deux faces ; ils s'observent également sur la corolle et les filets des étamines. Enfin la face externe des sépales présente des stomates.

Il résulte de ce qui précède que la structure de la tige et des feuilles du *C. celastroides* présente de grandes analogies avec celle du *C. laxiflorum*.

Les seules différences consistent dans la présence d'un faisceau de sclérenchyme à chacune des extrémités de l'arc ligneux dans la méristèle pétioilaire de *C. laxiflorum*.

Il faut noter encore que les poils simples s'observent rarement sur les nervures à la face inférieure. Par contre, des domaties se trouvent presque constamment à la face inférieure du *C. celastroides*, tandis qu'elles manquent dans le *C. laxiflorum*.

4.370. HUILLA, de Mompullo à Lopollo, dans les bois et aussi dans les montagnes. Welw. Iter angolense. 1859. *Herb. Mus. Paris*.

C. TOMENTOSUM. Engl. et Diels.

C. Chrysophyllum. Guill. et Perrott.

Liane à feuilles opposées.

Le tronc de cette liane a été étudié en détail au chapitre II, avec la structure de la tige, nous n'y reviendrons pas.

Sur une section transversale d'une tige de 3 à 4 millimètres de diamètre, l'épiderme est constitué par des cellules tabulaires à parois épaisses. La cuticule mince est fortement cutinisée.

Les éléments du parenchyme cortical sont aplatis tangentiellement avec des parois latérales et transverses plus ou moins sinueuses. Le manchon scléreux sous-cortical est bientôt repoussé au dehors et dissocié en même temps que l'écorce primaire par le développement du liège.

Le liber externe secondaire, comme le parenchyme cortical et le parenchyme péricyclique, possède des cellules à macles d'oxalate de chaux, disposées en files longitudinales.

L'anneau ligneux comparé à l'épaisseur de la moelle est peu développé. Il renferme des vaisseaux à lumen large.

Dans la moelle, le parenchyme formé d'un tissu de cellules à parois minces présente çà et là des éléments à parois plus ou moins épaissies et lignifiées.

La longueur du pétiole varie de 5 à 6 millimètres.

A sa périphérie une épaisse zone corticale est constituée par du collenchyme qui renferme de nombreux cristaux d'oxalate calcique.

Le faisceau ligneux de la méristèle, vu sur une section transversale, est un arc semi-lunaire sur lequel se moule l'arc libérien externe entouré lui-même d'un arc scléreux.

Il existe, sur la face ventrale, une méristèle accessoire de chaque côté de la ligne médiane.

L'épiderme donne insertion à de nombreux poils unicellulaires courts

Dans le limbe, la nervure médiane présente la structure du pétiole moins les deux méristèles accessoires.

Les cellules épidermiques de la face supérieure sont des prismes à base polygonale, les côtés du polygone étant légèrement sinueux. Les poils unicellulaires très abondants s'insèrent sur l'épiderme par une large base autour de laquelle les cellules ambiantes se disposent en rosette. Sous le plan épidermique s'observe, par transparence, un lacis de fibres de sclérenchyme constituant un appareil de soutien du limbe foliaire.

L'épiderme inférieur se compose de cellules tabulaires à bords nettement sinueux entre lesquels se trouvent de nombreux stomates à contour circulaire, entourés d'une couronne de cellules peu différenciées. Sur cette face, comme sur l'autre, les poils simples implantés tant sur les nervures que dans leurs intervalles forment un feutrage très dense.

Les poils glanduleux (Pl. I, fig. 5) sont à disque unisérie. Le parenchyme palissadique formé d'un seul plan d'éléments occupe la moitié environ de l'épaisseur du limbe. Nous avons signalé plus haut les fibres scléreuses intercalées çà et là entre l'épiderme et la face externe du plan palissadique.

Autour des nervilles, le sclérenchyme se dispose en arcs de soutien. Le mésophylle n'offre pas de caractères particuliers, toutefois le long de sa face externe épidermique courent également quelques fibres scléreuses.

14.778. TIMBO-KOURIA (*Soudan*). SANGOROBÀ (*Soudan*), février 1899.
KOULIKORO, près *Bammako* (*Soudan*), 1899. *Herb. A. Chevalier*.

C. MICRANTHUM G. Don.

Arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur, à feuilles opposées. C'est le « kin-kéliba » des indigènes.

Cette plante a été bien étudiée au point de vue anatomique par G. LEFÈVRE (35) qui l'a identifiée avec le *C. Raimbaulti* d'Ilaeckel. Le même auteur a fait ressortir les caractères anatomiques qui le distinguent du *C. glutinosum* avec lequel il avait été confondu.

Dans la tige, l'écorce primaire s'exfolie de bonne heure et entraîne avec elle les faisceaux de fibres scléreuses sous-jacentes.

L'assise génératrice subéro-phellodermique dérive du cloisonnement de l'assise péricyclique contiguë à celle qui a formé l'enveloppe de sclérenchyme.

Le liber secondaire externe renferme de nombreuses cellules cristalligènes. Les vaisseaux de la couronne ligneuse sont ordinairement isolés et à lumen étroit.

Le liber interne ou pérимédullaire forme deux bandes latérales en forme de croissant qui sont adossées aux faisceaux caulinaires.

La moelle se compose de cellules arrondies sur la section transversale, à parois minces, séparées par de larges méats.

Le pétiole long d'environ 5 millimètres renferme une méristèle principale et une méristèle secondaire.

Les cellules épidermiques, petites et serrées, s'intercalent entre de nombreux poils unicellulaires et glanduleux.

Le faisceau ligneux de la méristèle présente sur la surface de section la forme d'un épais croissant. Aux deux extrémités du croissant, un faisceau scléreux s'intercale entre le liber externe et le liber interne. Dans le *C. altum* étudié ci-après, les deux arcs libériens externe et interne se rejoignent à l'extrémité de l'arc ligneux.

Dans la nervure médiane, l'arc ligneux est conformé comme dans le pétiole.

Vues de face, les cellules de l'épiderme supérieur du limbe ont un contour sinueux. Des poils filiformes et des poils glanduleux à couronne plurisériée s'implantent parmi les cellules épidermiques.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont deux fois moins épaisses. Leur base superficielle présente un contour plus sinueux qu'à la face opposée.

Stomates largement ovales, presque circulaires, disséminés sans ordre. Les poils glanduleux appartenant à la deuxième catégorie plus haut décrite émergent de cryptes situées dans les mailles du réseau des nervures.

Entre le parenchyme palissadique formant une seule assise et le mésophylle sont inclus des oursins d'oxalate calcique.

Les nervilles sont entourées d'un arc dorsal et d'un arc ventral de sclérenchyme.

13.117. *KINDIA* (Guinée), mars 1905. *Herb. A. Chevalier* PAYS DE KOMBO (Sénégal), Leprieur, 1828.

C. ALTUM. Perrott.

Arbre de 6 à 8 mètres de hauteur, très rameux, à feuilles opposées.

L'épiderme de la jeune tige, formé de cellules assez grandes, revêtues d'une mince cuticule, présente des poils unicellulaires, très denses, des poils glanduleux et quelques stomates de forme ellipsoïde.

L'écorce primaire, le sclérenchyme et le liber externe ne présentent pas de caractères particuliers.

L'anneau ligneux est également comparable à celui des espèces à feuilles opposées avec ses deux faisceaux foliaires situés aux extrémités du grand diamètre médullaire transverse.

Le liber interne s'adosse aux faisceaux caulinaires.

La moelle est formée de grandes cellules à section transverse polygonale.

Sur une tige plus âgée, le périderme a exfolié l'écorce primaire. Dans le parenchyme péricyclique, il y a abondance de cellules cristalligènes à mâcles ou à prismes rhomboédriques d'oxalate de chaux.

Dans le liber secondaire, une zone de fibres libériennes est traversée par les rayons médullaires.

Le bois forme un tissu compact avec de nombreux vaisseaux à lumen étroit.

Dans le liber interne, traversé par des rayons médullaires, on peut observer plusieurs zones cambiales.

La moelle présente des éléments à parois minces parmi lesquels se trouvent d'autres éléments à parois épaisses et lignifiées.

Pétiole long de 5 à 8 millimètres.

Le faisceau ligneux de l'unique méristèle a la forme d'un croissant sur la surface de section. Aux extrémités du croissant, le liber externe et le liber interne se fusionnent.

Dans la nervure médiane, l'arc ligneux est conformé comme dans le pétiole.

L'épiderme de la face supérieure est formé de cellules prismatiques à contour superficiel polygonal, les faces latérales étant légèrement sinueuses. Il porte des poils simples et des poils glanduleux à tête plurisériée.

A la face inférieure, la lame épidermique est plus mince et ses éléments présentent une base polygonale à côtés plus réguliers.

Les stomates sont circulaires ou largement ovales.

Le parenchyme palissadique et le mésophylle présentent la structure ordinaire.

13.329. Entre TIMBO ET FAROUM (*Guinée*). Av. 1905. 15.646. HOUROUSSA, (*Guinée*), 1905. *Herb. A. Chevalier*.

C. FLORIBUNDUM. Engl. et Diels.

Arbuste à feuilles opposées.

La jeune tige est revêtue d'un épiderme portant des poils simples et des poils glanduleux.

L'assise la plus interne du parenchyme cortical présente les caractères d'un endoderme.

Immédiatement au-dessous de celui-ci, l'assise externe du péricycle se cloisonne pour former l'anneau de sclérenchyme.

Une zone cambiale, formée de cellules à parois minces disposées en séries radiales, a rejeté en dehors le liber primaire externe.

Dans l'anneau ligneux, on remarque aux extrémités du grand diamètre médullaire transverse les deux faisceaux foliaires (fig. 1, *ff*, *ff'*).

Les faisceaux caulinaires ne sont pas encore différenciés. Par contre les faisceaux libériens primaires internes qui leur correspondent sont bien développés.

Sur une tige plus âgée apparaît l'assise génératrice subéro-phello-dermique.

Sous l'épiderme, les cellules du parenchyme cortical sont aplaties tangentiellement et entremêlées de quelques cellules à parois subérifiées.

Les mâcles d'oxalate de chaux abondent dans le parenchyme cortical, le parenchyme péricyclique et le liber externe secondaire où elles séparent des plages de tubes criblés.

Dans le bois, les vaisseaux sont ordinairement isolés, les rayons médullaires renferment fréquemment de gros cristaux rhomboédriques d'oxalate de chaux.

L'espace occupé par la moelle revêt sur une section transversale une forme à peu près rectangulaire (fig. 1, *m*).

Le liber interne forme deux bandes opposées dans lesquelles se trouvent des groupes de fibres.

Les cellules du parenchyme médullaire sont à parois minces ou à parois épaisses et lignifiées.

Le pétiole comporte une seule méristèle avec arc ligneux très ouvert.

Dans l'épiderme supérieur du limbe, nous trouvons des cellules à contour sinueux et quelques rares poils.

A la face inférieure, les éléments cellulaires présentent un contour superficiel moins sinueux. Les stomates nombreux sont arrondis. Les poils glanduleux ont une couronne plurisériée.

Le parenchyme palissadique se compose d'une seule assise d'éléments. Entre celui-ci et le parenchyme lacuneux se trouvent en abondance des logettes à cristaux d'oxalate de chaux.

958. Entre KOUDONGÔ ET Fô (Soudan) 1899. 2146. SEGOU (Soudan), 1899. 665. FORAGARAN (Soudan), mars 1899. *Herb. A. Chevalier*.

C. NIGRICANS. Lepr.

Arbre à feuilles opposées.

L'épiderme qui revêt l'écorce primaire de la tige présente quelques poils.

Les premières assises du liège sont séparées de l'anneau de sclérenchyme sous-cortical par de petites cellules de parenchyme à parois minces et plissées, en voie de subérification.

A la périphérie du liber externe, une bande annulaire de fibres est entourée sur ses deux faces de nombreuses files de cellules cristalligènes à mâcles ou à prismes rhomboédriques d'oxalate de chaux.

Le bois renferme des îlots de liber mou creusés de poches à gomme. Des cavités de même nature se trouvent dans le liber périmédullaire disposé en deux zones latérales.

Le parenchyme médullaire offre des amas de sclérites.

Le pétiole est pourvu d'une seule méristèle avec faisceau libéro-ligneux annulaire. Le liber interne forme deux bandes latérales séparées par une cloison de parenchyme médullaire. La cutinisation des cellules épidermiques peut s'étendre jusqu'à leurs parois profondes.

Le parenchyme cortical est formé de grandes cellules à parois épaisses où s'intercalent de fins méats.

Dans la nervure médiane, l'anneau ligneux est ouvert du côté ventral.

Dans le limbe, l'épiderme supérieur est formé d'éléments à contour superficiel régulièrement polygonal. Il s'y insère de nombreux poils simples et des poils glanduleux.

Dans l'épiderme inférieur qui forme une lame moins épaisse, les cellules sont de même forme, les stomates largement ovales. Il y a un revêtement de poils simples et de poils glanduleux à tête unisériée.

Entre les deux parenchyms ou même dans le parenchyme palissa-

dique se trouvent de grandes logettes remplies de grosses mâcles d'oxalate de chaux.

SÉNÉGAMBIE. Pl. du Sénégal. *Heudelot. Herb. Mus. Paris.*

C. PARADOXUM Welw.

Petit arbre ou arbuste grimpant à feuilles opposées.

L'écorce primaire de la tige s'exfolie de bonne heure par suite de la formation du liège.

Entre les cellules de l'épiderme persistent quelques vestiges de poils simples et de poils glanduleux.

Les petits faisceaux de l'enveloppe scléreuse sont formés d'une ou de deux assises de fibres.

On observe entre le sclérenchyme et le liège une assise de cellules de parenchyme à parois minces, à subérification tardive. Le parenchyme péricyclique confine en dedans à une couche de fibres libériennes traversée par les rayons médullaires. En dehors de celles-ci se trouvent des îlots de liber primaire comprimés et pour ainsi dire écrasés par la pression du liber secondaire. Celui-ci renferme en abondance des files de cellules cristalligènes.

Dans la couronne ligneuse, les fibres sont disposés en séries radiales régulières. Les vaisseaux isolés, espacés, vont en s'élargissant vers la périphérie. Les rayons médullaires renferment parfois des grains ou de petits cristaux d'oxalate de chaux.

Des îlots de liber mou étroits, quelques-uns à éléments en partie dissociés et présentant des poches gommeuses se montrent çà et là dans le bois.

Le liber périmédullaire renferme également des poches gommeuses séparées du parenchyme médullaire par des faisceaux de sclérenchyme.

La moelle est formée de grandes cellules à section circulaire ou ovale, à parois épaissies et lignifiées. Comme le liber interne, elle est abondamment pourvue de mâcles d'oxalate calcique.

Dans le pétiole, la cutinisation envahit parfois les parois profondes des cellules épidermiques. Le faisceau ligneux de la méristèle figure

un arc presque fermé dans la concavité duquel se développent parfois des paquets de fibres de sclérenchyme à la limite des parenchymes médullaire et libérien.

Les cellules de l'épiderme supérieur du limbe à parois latérales minces, à contour superficiel un peu sinueux, sont accompagnées de rares poils glanduleux simples.

Dans l'épiderme inférieur où les cellules présentent également un contour superficiel sinueux, il existe des stomates très nombreux et des poils glanduleux ; les stomates sont à contour circulaire.

Le parenchyme du limbe est bifacial, le parenchyme palissadique composé d'éléments très courts et le mésophylle contenant des cellules remplies par des mâcles d'oxalate calcique. Quelques feuilles sont pourvues de galles étudiées plus haut (fig. 35).

4.385. Welw. *Iter angolense*, 1859. *Herb. Mus. Paris*.

C. CUSPIDATUM. Planch.

Liane.

L'épiderme de la jeune tige est revêtu à l'extérieur d'une cuticule qui, en s'infléchissant entre les cellules épidermiques, forme entre celles-ci des sortes de vallécules.

Cà et là entre les cellules épidermiques s'observent des stomates exserts (Pl. I, fig. 7 et Pl. II, fig. 1, *st*) en forme de mamelons faisant saillie à la surface de la tige. Quant aux poils glanduleux, ils appartiennent à la première catégorie distinguée plus haut.

Le parenchyme cortical est riche en mâcles d'oxalate calcique. Il en est de même du liber secondaire où se forment des zones fibreuses dont le nombre s'accroît à mesure que la tige augmente d'épaisseur. Elles sont traversées par les rayons médullaires dont les larges cellules à lumen étroit sont fortement ponctuées.

Le bois est dur et compact avec des vaisseaux étroits, isolés, rarement groupés.

Le liber périmédullaire dont les éléments comprimés sont à parois épaisses, renferme de gros faisceaux de fibres libériennes divisés en

plusieurs tronçons par les rayons médullaires. Il s'y trouve également de nombreuses poches gommeuses.

Dans le parenchyme médullaire, un parenchyme de petites cellules à parois minces, se trouvent des sclérites à parois plus ou moins épaissies. Les méats intercellulaires sont arrondis.

La longueur du pétiole de la feuille varie entre 0 cm. 5 et 1 centimètre. La section transversale est large et à peu près circulaire.

L'épiderme se compose de petites cellules à paroi superficielle fortement cutinisée.

Le parenchyme cortical présente à sa périphérie une zone plus ou moins épaisse de collenchyme. Au niveau des méats, les parois celluliques présentent des épaississements localisés.

Le faisceau ligneux de la méristèle forme une zone annulaire un peu amincie du côté ventral. Il n'y a pas de méristèle accessoire.

Le liber interne affecte une disposition semblable et s'étend comme une bande annulaire autour du parenchyme médullaire.

Dans la nervure médiane du limbe, l'anneau ligneux a la même configuration que dans le pétiole et il présente, comme ce dernier, en dehors du liber externe, un manchon scléreux divisé en petits tronçons.

La moelle est composée de cellules de parenchyme à parois plus ou moins épaissies.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules à parois latérales plissées, à paroi superficielle fortement cutinisée et à contour polygonal. Les poils glanduleux en rosace sont logés dans des cryptes.

Dans l'épiderme inférieur pourvu également de poils glanduleux à tête unisériée, les cellules épidermiques sont à contour sinueux. Les stomates sont largement ovales, presque arrondis.

Le parenchyme palissadique formé d'éléments courts disposés sur une seule assise renferme des logettes contenant de grosses mâcles d'oxalate de chaux.

Le mésophylle offre la structure normale et est également pourvu de cellules cristalligènes.

OUTSA (*Niger-Benoué*). Barter, 1863.

RIVIÈRE MUNI : Gabon (Mann, n° 1.773). *Herb. Mus. Paris*.

C. ERYTHROPHYLLUM. Sonder.

Arbre de 15 mètres de hauteur à feuilles opposées.

Sur une section transversale d'une très jeune tige, au milieu d'un entre-nœud, l'épiderme montre des poils simples, courts, et des poils glanduleux.

Le parenchyme cortical se compose de petites cellules à parois minces, séparées par de fins méats.

Le sclérenchyme est seulement en voie de formation.

Dans la stèle, deux faisceaux ligneux opposés situés aux extrémités du grand diamètre de la moelle sont des faisceaux foliaires. Ils sont réunis autour du parenchyme médullaire par quelques vaisseaux spiralisés qui représentent les faisceaux caulinaires primaires. C'est le long du bord interne de ces derniers que se trouve le liber interne où il forme une bande mince interrompue en regard des faisceaux foliaires.

La moelle est constituée par un parenchyme celluleux à parois minces.

Sur une tige un peu plus âgée, l'écorce primaire et le manchon de sclérenchyme sous-jacent ont été exfoliés par la formation du suber.

Le liber externe, encore dépourvu de faisceaux de fibres, montre quelques cellules à cristaux.

Dans le bois, des groupes de fibres disséminées çà et là offrent l'aspect de massifs de sclérenchyme.

Quelques lacunes ou poches gommeuses sont creusées dans l'épaisseur du liber interne, lequel est riche en cellules cristalligènes.

La moelle renferme également dans son parenchyme des cellules pourvues de mâcles ou de prismes quadratiques d'oxalate de chaux.

Le pétiole long de 3 à 5 millimètres présente un anneau épais de collenchyme sous-épidermique, et des poils simples et des poils glanduleux.

Le parenchyme cortical entoure une méristèle principale avec faisceau ligneux en croissant largement ouvert et une méristèle accessoire.

La disposition est la même dans la nervure médiane, mais la méristèle accessoire manque.

L'épiderme de la face supérieure du limbe formé de cellules prismatiques, à contour superficiel polygonal, offre des cryptes où sont logés des poils glanduleux à tête unisériée. La paroi superficielle des cellules épidermiques et la cuticule qui la revêt présentent un épaississement notable.

Les éléments cellulaires de l'épiderme inférieur présentent les mêmes caractères qu'à l'autre face. Quant aux stomates, ils offrent un contour elliptique et les cellules péristomatiques forment un vestibule à l'entrée de l'ostiole. Les poils glanduleux sont mêlés aux poils unicellulaires.

Le tissu palissadique est peu développé, le mésophylle présente les caractères ordinaires. Des logettes à cristaux d'oxalate calcique se voient entre les deux parenchymes foliaires.

RIVE DROITE DU WAAL, à son embouchure dans l'Orange (*Transwaal*). BURCHELL. *Waal* (Marloth, 1886), MOUNT SMITH (*Transwaal*). Schenck, 1887. *Herb. Mus. Paris*.

C. GLOMERULIFLORUM. Sonder.

Arbre de 10 mètres de hauteur à feuilles opposées.

Sur une coupe transversale d'une tige de 4 millimètres de diamètre, on constate que l'assise subéro-phellodermique s'est déjà différenciée et les premières assises du liège dissocient le parenchyme cortical primaire.

Dans le liber externe, un parenchyme composé d'éléments assez distincts renferme des tubes criblés avec cellules cristalligènes.

Dans la couronne ligneuse, les vaisseaux sont peu nombreux et à lumen étroit. Quelques îlots de liber mou avec poches gommeuses renferment des cristaux d'oxalate calcique agglomérés en mâcles.

Le liber périmédullaire est représenté par deux larges bandes creusées de réservoirs à gomme.

La moelle est presque complètement formée par de grandes cellules

scléreuses groupées en épais massifs séparés par du parenchyme à parois minces.

Le pétiole long de 4 millimètres environ possède une méristèle principale avec croissant ligneux et sans méristèle secondaire. L'épiderme présente des poils unicellulaires et des poils glanduleux. Ces deux sortes de poils se retrouvent sur la nervure médiane.

Dans le limbe, l'épiderme supérieur se compose de petites cellules à parois minces, mais dont la paroi supérieure se bombe en forme de papille. La base superficielle a un contour sinueux.

À la face inférieure, il existe des cellules à contour sinueux, des stomates elliptiques, des poils glanduleux de la première catégorie et des poils simples ; ces deux sortes de poils se trouvent également à la face supérieure.

En ce qui concerne le parenchyme, la structure de la feuille est bifaciale. Entre les deux plans parenchymateux se trouvent des cellules cristalligènes.

RIVIÈRE DES CROCODILES, *forêts* (Zeyher, 1839). BARBERTON sur rivage à 900 mètres. Galpin, 1889. *Transvaal*. PORT-NATAL. *Gueinzius Herb. Mus. Paris*.

C. SALICIFOLIUM. E. Mey.

Arbre de 6 à 15 mètres de hauteur à feuilles opposées.

Cette espèce a déjà été étudiée par HOLTERMANN (22) qui a signalé, dans le bois de la tige, des îlots de liber mou interligneux.

Dans la jeune tige considérée au milieu d'un entre-nœud supérieur, la section transversale est sensiblement rectangulaire à angles arrondis. L'épiderme présente des poils glanduleux en abondance qui sont surtout localisés à l'aisselle des feuilles.

L'anneau ligneux est à peu près rectangulaire comme la section de la tige. Les deux faisceaux diamétralement opposés et situés à l'extrémité du grand diamètre transverse de la moelle sont des faisceaux foliaires.

Le liber interne forme sur la section transversale deux bandes péri-

médullaires minces, juxtaposées à l'anneau ligneux et interrompues en regard des faisceaux foliaires.

Un parenchyme de grandes cellules à parois minces, avec de larges méats, remplit le canal médullaire.

Sur une tige un peu plus âgée, le liège a dissocié le manchon cortical primaire et l'anneau scléreux sous-jacent.

Le liber externe secondaire renferme de nombreuses cellules à mâcles d'oxalate calcique.

Des flots de liber mou se trouvent dans l'anneau ligneux. Les vaisseaux isolés sont à lumen large.

Le liber interne est compact.

Les éléments de la moelle ont épaissi leurs parois; on distingue çà et là quelques sclérites.

Le pétiole, long de 2 millimètres environ, renferme dans sa méristèle un faisceau ligneux figurant un croissant sur la section transversale.

Dans le limbe, l'épiderme de la face supérieure est formé de cellules à parois latérales curvilignes, à base superficielle polygonale. Elles sont accompagnées de poils glanduleux à tête unisériée.

Celles de l'épiderme inférieur, de même forme, mais un peu plus petites, forment autour des stomates une couronne de 5 à 6 éléments à parois un peu plus minces et sont entremêlées de nombreux poils glanduleux.

L'épaisseur de l'assise du parenchyme palissadique égale environ la moitié de celle du limbe. Le mésophylle ne présente pas de caractères particuliers.

FLEUVE GOMBÉ, à 600 m. (Schlechter, 1894). FORÊTS. PÉRIÉ (Kuntze, 1894). *Herb. Mus. Paris.*

C. KRAUSSII Höchst.

Arbuste ou arbre de 4 à 6 mètres de hauteur (Sonder), à feuilles opposées.

Sur une tige dont l'écorce primaire a été dissociée par suite de la

formation du périoderme, celui-ci offre des assises concentriques de cellules à parois minces, lesquelles alternent parfois avec des éléments à parois épaisses et munis de ponctuations.

Dans la couronne ligneuse, les fibres se groupent parfois en ilots compacts comparables à des faisceaux de fibres de sclérenchyme.

Les fragments de tige que nous avons utilisés étant d'un diamètre très réduit, il ne nous est pas possible d'affirmer l'existence, dans cette espèce, d'ilots libériens interligneux.

Le liber médullaire présente les mêmes caractères que dans l'espèce précédente, mais il renferme des poches gommeuses.

Dans la moelle, composée de grandes cellules dissociées, se trouvent disséminés des éléments sclérifiés.

Liber et parenchyme sont abondamment pourvus d'oursins d'oxalate de chaux.

Le pétiole, long d'environ 7 millimètres, ne renferme qu'une seule méristèle dans l'épaisseur de laquelle un faisceau ligneux égale les $\frac{3}{4}$ d'une circonférence.

Son épiderme présente des poils glanduleux.

Dans la nervure médiane, même aspect de l'arc ligneux et sur l'épiderme, poils simples et glanduleux.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de grandes cellules pavimenteuses, à parois latérales et profondes minces, mais à paroi superficielle très épaisse et à contour sinueux.

Les cellules de l'épiderme inférieur sont conformées comme celles de l'autre face. Les stomates presque arrondis sont entourés d'une couronne de cellules dont la cuticule est légèrement striée. Les stries sont plus apparentes autour de la base des poils glanduleux, lesquels appartiennent à la première catégorie.

Le parenchyme palissadique et le mésophylle se partagent à peu près également l'épaisseur du limbe foliaire.

Les nervilles, plongées dans le parenchyme, sont entourées d'un double arc scléreux.

27. PORT-NATAL. Coll. R. W. Planch. 1881. *Herb. Mus. Paris.*

G. KIRKII. Laws.

Feuilles opposées quelquefois ternées.

L'épiderme de la jeune tige se compose de petites cellules aplaties radialement. La cutinisation envahit parfois leurs parois latérales et même la paroi profonde.

Les cellules du parenchyme cortical à parois épaisses sont aplaties tangentiellement par suite de la pression centrifuge du liège.

Sous le sclérenchyme formé de petits faisceaux, la première assise subéreuse constitue de petits arcs à concavité externe et dont chacun entoure un massif scléreux.

En dedans du parenchyme péricyclique, le liber externe secondaire traversé par les rayons médullaires est abondamment pourvu de cristaux d'oxalate de chaux agglomérés en mâcles.

Le bois est formé d'un tissu compact où l'on distingue une alternance de zones de fibres à parois épaisses avec lumen étroit et de fibres à parois minces.

Les vaisseaux isolés sont en général à lumen étroit.

Le liber interne ou périmédullaire forme un double croissant autour de la moelle.

Le parenchyme médullaire se compose de petites cellules à section ovale ou arrondie et à parois minces, parmi lesquelles se trouvent disséminées de grosses cellules scléreuses à parois formées de couches concentriques que traversent des canalicules.

Le pétiole dont la longueur varie de 6 à 8 millimètres présente une méristèle unique contenant un faisceau ligneux arqué égal aux $\frac{3}{4}$ d'une circonférence.

L'arc scléreux périméristélique se développe tardivement dans la nervure médiane, on distingue autour de la méristèle deux arcs de sclérenchyme, l'un dorsal, l'autre ventral.

Dans le limbe, les mâcles d'oxalate de chaux sont rassemblées autour des nervures.

L'épiderme supérieur se compose de petites cellules prismatiques à

base superficielle polygonale parmi lesquelles s'observent quelques vestiges de poils glanduleux.

A la face inférieure du limbe, les cellules à contour un peu sinueux sont accompagnées de stomates à contour elliptique, les cellules stomatiques ayant des bords sinueux.

Des poils simples et des poils glanduleux de la 2^e catégorie s'observent çà et là sur l'épiderme de la face inférieure.

Entre le parenchyme palissadique et le mésophylle se trouvent des logettes à cristaux oxalo-calciques.

4.375. WELW. *Iter angolense*, 1859, *Herb. Mus. Paris*.

C. CAMPORUM. Engl.

Arbrisseau à feuilles opposées.

Dans la tige, le périderme, après avoir exfolié l'écorce primaire et le sclérenchyme, se dissocie superficiellement en petites plaques. Il est formé de cellules aplaties tangentiellement à parois minces et onduleuses.

Dans le parenchyme phellodermique se trouvent disséminées quelques cellules à parois subérifiées.

Le liber secondaire, dans sa partie externe, renferme une ou deux séries de faisceaux de fibres entourées de nombreuses cellules à mâcles d'oxalate de chaux.

Le bois forme un anneau épais de tissu compact dans lequel on distingue une alternance de zones de fibres à parois épaisses et de fibres à parois minces.

Dans le liber interne se trouvent de nombreuses poches à gomme. Il est séparé de la moelle par des massifs de petites cellules à lumière étroite et à parois sclérosées.

Le parenchyme médullaire se compose de grandes cellules à grand diamètre parallèle à l'axe de la tige. Quelques-unes ont épaissi et lignifié leurs parois.

Le pétiole, long de 4 à 6 millimètres, possède un épiderme abondamment pourvu de poils simples et de poils glanduleux.

La méristèle unique renferme un faisceau ligneux qui figure un croissant, en section transversale.

Dans la nervure médiane, la disposition des faisceaux est la même que dans le pétiole.

Vues de face, les cellules de l'épiderme supérieur du limbe présentent un contour sinueux. Leurs parois sont notablement épaissies.

Dans l'épiderme inférieur, elles sont de même forme qu'à l'autre face. Les stomates sont elliptiques. Les poils simples et les poils glanduleux s'observent des deux côtés du limbe ; les poils glanduleux appartiennent à la deuxième catégorie.

Le parenchyme palissadique comprend une seule assise et le mésophylle présente les caractères ordinaires.

Dans la fleur, le calice est revêtu sur ses deux faces de nombreux poils glanduleux.

Une coupe longitudinale du réceptacle montre que le disque qui revêt sa portion inférieure se présente sous la forme d'une coupe dont le bord supérieur porte de longs poils simples.

SAVANES, A BOMA. *Bas-Congo* (Naumann, 1874). RIVIÈRE DES CROCODILES A BOMA. *Bas-Congo*. (Dupin, 1893). MALOMBE, *Bas-Congo* (Laurent, 1893).

C. MUCRONATUM. Schum. et Thonn.

Arbuste de 3 à 4 mètres de hauteur végétant souvent en liane.

Le pédicelle floral est la seule partie de la tige que nous ayons pu étudier :

L'épiderme est formé de petites cellules entre lesquelles sont implantés deux sortes de poils : 1° des poils simples, unicellulaires ; 2° des poils glanduleux à long pédicelle terminé par une massue (fig. 20).

Le parenchyme cortical est formé de quatre ou cinq assises de cellules un peu allongées suivant l'axe à section circulaire ou polygonale, séparées par de fins méats. Il en est qui renferment des mâcles ou des graines d'oxalate de chaux.

Au-dessous, une zone de petits éléments à parois épaisses et à lumière étroite : c'est l'origine du sclérenchyme. Le liber secondaire

externe présente des plages de tubes criblés alternant avec des cellules de parenchyme. Une mince zone de cambium le sépare du corps ligneux qui est représenté par des files radiales de vaisseaux spirales séparées par de larges bandes radiales de parenchyme.

Le parenchyme médullaire se compose d'éléments à parois minces, à section transversale circulaire ou polygonale.

Dans le pétiole, l'arc libéro-ligneux égale les deux tiers d'une circonférence. Il affecte la même configuration dans la nervure médiane.

Vu de face, l'épiderme supérieur du limbe montre des espaces réfringents qui correspondent aux cellules cristalligènes du parenchyme. Les cellules épidermiques ont un contour superficiel sinueux.

À la face inférieure, les cellules de l'épiderme ont un bord superficiel fortement sinueux. Les stomates sont elliptiques.

Des logettes renfermant de grosses macles se trouvent çà et là dans le tissu palissadique.

2.141 DE FARANCOUNDA A TAMBOUADA, 2.140. SANSANDING, fév. 1900. *Soudan. Herb. A. Chevalier.*

C. ARGYROTRICHUM. Welw.

Herbe ou sous-arbrisseau de 30 à 60 centimètres de hauteur (Lawson)
Feuilles opposées.

Étudiée au milieu d'un entre-nœud, près du bourgeon terminal, la tige est pourvue d'un épiderme qui porte des poils simples et des poils glanduleux à base souvent bulbeuse et sclérifiée de bonne heure. Les assises corticales profondes sont formées d'éléments de forme tabulaire plus larges que ceux des assises superficielles.

L'enveloppe scléreuse sous-corticale est composée de faisceaux fibreux isolés les uns des autres.

La première assise du suber, formée de grandes cellules à parois minces, est séparée du sclérenchyme par la cloison celluleuse dont il a été question plus haut et à subérification plus tardive.

La zone du liber externe secondaire est limitée en dehors par une assise de fibres libériennes.

L'anneau ligneux est compact. Les fibres et les cellules de parenchyme ont des parois fortement épaissies. Les vaisseaux isolés et à large lumen de la périphérie se rétrécissent et sont disposés en files radiales du côté interne.

Les rayons médullaires sont formés d'éléments étroits et allongés radialement.

Le liber interne renferme quelques paquets de fibres et il s'y forme parfois des poches gommeuses.

Dans les tissus libériens et parenchymateux que nous venons d'étudier, les mâcles d'oxalate de chaux sont rares.

La moelle est formée de grandes cellules à contour polygonal sur la section transversale. Il s'y trouve çà et là des éléments à section circulaire, à parois épaisses et lignifiées, à lumen large et munies de quelques punctuations.

Dans la feuille, le pétiole ne dépasse pas 2 à 3 millimètres de longueur. Le faisceau libéro-ligneux de la méristèle figure un croissant.

Le parenchyme cortical dans sa zone externe est le plus souvent du collenchyme.

Entre les cellules épidermiques sont implantés de nombreux poils simples à base bulbeuse et sclérifiée.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de cellules tabulaires à contour superficiel polygonal, ce qui donne, sous le microscope, l'apparence d'une mosaïque.

Çà et là, des poils unicellulaires, longs et grêles, intercalent leur racine bulbeuse.

Dans l'épiderme inférieur, les éléments sont de même forme, mais de dimensions un peu moindres qu'à l'autre face. Les nervures et leurs ramifications portent également de longs poils simples. Les stomates, abondants et disséminés sans ordre dans les mailles du réseau, ont un contour elliptique.

Les poils glanduleux, assez clairsemés, émergent de cryptes et leur tête est unisériée (Pl. I, fig. 6).

Le parenchyme en palissades ne forme qu'une seule assise. Le mésophylle renferme de nombreuses cellules cristalligènes.

Dans la fleur, les sépales sont triangulaires, acuminés. Sur une section transversale d'un sépale, l'épiderme de la face externe montre : 1° des poils filiformes ; 2° des poils glanduleux à pédicelle gros et court ; 3° des poils formés d'une cellule basale supportant une couronne composée de cinq ou six éléments en donnant l'aspect d'un écusson. Enfin, il existe de nombreux stomates à contour elliptique.

C. ARGYROTRICHUM Welw. *Iter Angolense*. 4.375. alt. 3800-5500 pieds.
Herb. Mus. Paris.

C. TRICHANTUM. Fresen.

Arbre de moyenne hauteur, à feuilles opposées.

La tige au milieu d'un entre-nœud près du bourgeon terminal a une section sensiblement rectangulaire.

L'épiderme composé de petites cellules à parois minces, allongées suivant l'axe de la tige, présente des poils simples et courts et des poils glanduleux.

Les cellules des assises profondes de l'écorce sont larges et un peu aplaties tangentiellement.

Le sclérenchyme, dans une tige très jeune, est constitué par une zone de petites cellules à parois épaisses en voie de sclérification ; plus tard, il s'organise en petits faisceaux.

Le liber externe, séparé de l'anneau ligneux par une mince zone de cambium, renferme des cellules à macles d'oxalate calcique.

Le bois forme un anneau peu épais à ouverture à peu près rectangulaire. Les deux petits côtés du rectangle sont occupés par les faisceaux foliaires.

À la périphérie de la moelle, le liber interne forme un double croissant adjacent aux faisceaux ligneux caulinaires.

La moelle à l'état jeune est composée d'éléments cellulaires à parois minces et à contour irrégulièrement polygonal entre lesquels s'intercalaient des méats arrondis.

Sur une tige plus âgée, l'écorce primaire et le sclérenchyme sont exfoliés.

Le liège forme à l'extérieur un mince revêtement (fig. 9, *s*).

Il est séparé par l'assise génératrice d'une zone épaisse de phello-derme, *ph*. Celui-ci est constitué par un parenchyme de petites cellules disposées en séries radiales. Il s'y trouve de gros éléments isolés ou groupés en séries radiales à parois épaisses, subérifiées et munies de ponctuations (fig. 9, *scl*).

Une ou plusieurs assises subéro-phellodermiques accessoires peuvent se former dans le parenchyme phellodermique.

Le liber externe secondaire renferme, dans son épaisseur, plusieurs zones de fibres, *fl*, traversées par les rayons médullaires.

Le bois très épais comprend une alternance de zones de fibres à parois épaisses et à lumen étroit et de fibres à parois plus minces et à lumen large.

Il renferme de nombreux îlots de liber mou interligneux ; ceux-ci sont localisés dans les zones de fibres à parois minces, mais non exclusivement. La plupart des îlots libériens présentent des poches gommeuses (Pl. I, fig. 10, *pg* et fig. 9, *pg*).

Le liber périmédullaire renferme également des poches à gomme (fig. 9, *pg*) et çà et là des cellules à mâcles d'oxalate de chaux.

Dans la moelle, des sclérites isolés ou groupés sont disséminés dans un parenchyme de petites cellules à parois minces.

Le pétiole long de 5 à 6 millimètres à contour ovale ou circulaire, sur une section transversale, renferme une méristèle dans laquelle le faisceau ligneux forme ordinairement un anneau complet. Le liber externe présente la même configuration.

Une méristèle accessoire existe du côté ventral de la méristèle principale de chaque côté de la ligne médiane.

Beaucoup d'éléments de l'épiderme se sont développés en poils simples et en poils glanduleux.

Le parenchyme cortical est épais et il s'y trouve de nombreuses cellules cristalligènes.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux a conservé la forme annulaire.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de petites cellules tabu-

liaires à parois radiales et profondes un peu minces, à contour superficiel polygonal. Entre les cellules persiste la portion basale de nombreux poils simples et glanduleux.

L'épiderme inférieur est formé d'éléments de même forme que ceux de l'autre face. Les stomates ont un contour elliptique. Les cellules stomatiques forment saillie (stomates exserts). Sur cette face comme sur l'autre se trouvent des poils simples et des poils glanduleux à tête unisériée.

Le parenchyme palissadique occupe le tiers de l'épaisseur du limbe. Des mâcles volumineuses d'oxalate de chaux sont incluses entre les deux parenchymes.

MONTAGNES ENTRE SALEVA ET CHOATA, *Abyssinie* (Schimper, 1838). MAI DOGALA, *Abyssinie* (Schimper, 1839), n° 757. LEGUA, *Abyssinie* (Schimper, 1853). DJELADJERANE, *Abyssinie* (Schimper, 1840). *Herb. Mus. Paris*.

C. ROCHETIANUM. A. Rich.

Arbre de moyenne hauteur (Rochet d'Héricourt).

La description qu'a donnée de cette espèce A. RICHARD (5) n'a pas permis à Engler de l'identifier avec *C. trichanthum* ni de lui assigner une place bien déterminée.

L'étude anatomique que nous avons faite de la tige et de la feuille à l'aide de matériaux insuffisants et en mauvais état de conservation ne nous a pas révélé de particularités de structure permettant de la distinguer nettement de l'espèce précédente.

Une section transversale d'un entre-nœud situé près du bourgeon terminal affecte un contour à peu près triangulaire.

L'épiderme est très abondamment pourvu de poils simples, les poils glanduleux sont rares.

L'écorce primaire, dans sa zone externe, est formée par du collenchyme.

L'anneau scléreux sous-cortical se compose d'éléments à parois épaisses en voie d'organisation.

Le liber externe primaire forme une bande annulaire mince. L'anneau ligneux n'est représenté que par les faisceaux foliaires.

Dans les intervalles, les faisceaux caulinaires ne sont constitués que par quelques vaisseaux spiralés.

Un parenchyme de cellules à contour polygonal, à parois minces, forme la moelle.

Dans une tige plus âgée de 1 centimètre de diamètre environ, la structure d'un entre-nœud est la suivante.

Le parenchyme cortical a été exfolié. Le liège forme une mince couche protectrice à la surface de la tige.

Le phelloderme est très épais et formé par un parenchyme cellulaire à séries radiales dans lequel se distinguent de gros éléments à parois épaissies et subérifiées et munis de ponctuations.

Le liber externe est contigu au phelloderme. Il renferme de nombreux paquets de fibres à disposition concentrique.

Le bois dans lequel on distingue une alternance de zones de fibres à parois épaisses et à parois minces, possède des îlots libériens interligneux, la plupart pourvus de poches à gomme.

Dans le liber interne, on retrouve les mêmes poches gommeuses. La moelle est un parenchyme de cellules à parois minces avec des éléments à parois épaisses et sclérifiées.

Le pétiole possède une méristèle principale avec faisceau ligneux annulaire à ouverture quadrangulaire sur la coupe transversale et une méristèle accessoire.

L'épiderme pétioleaire est revêtu de poils simples et de poils glanduleux.

Dans la nervure médiane, le bois est disposé en deux arcs ligneux qui se regardent par leur concavité.

Les cellules de l'épiderme supérieur, peu épaisses, à base superficielle polygonale, sont accompagnées de poils glanduleux à tête unisériée.

A la face inférieure, les cellules épidermiques ont un contour également polygonal. De nombreux stomates à contour elliptique sont disséminés dans les mailles du réseau des nervures. Les poils glanduleux à tête unisériée s'insèrent tant sur les nervures que dans leurs inter-

valles. Les mâcles d'oxalate de chaux se trouvent surtout localisées autour des nervures.

Abyssinie (Rochet d'Héricourt, 1850). *Herb. Mus. Paris*.

G. HARTMANNIANUM. Schweinf.

Arbre à feuilles alternes ou opposées ou ternées atteignant jusqu'à 10 mètres de hauteur.

Dans la tige, l'écorce primaire s'exfolie de bonne heure entraînant les faisceaux de fibres de sclérenchyme sous-jacents.

La zone subéreuse plus ou moins épaisse est formée d'éléments à parois minces et sinueuses. L'assise la plus externe développe notablement ses parois radiales et transverses, en sorte que celles-ci paraissent circonscrire de grandes lacunes.

Le liber externe secondaire est riche en mâcles d'oxalate de chaux.

Le bois forme un tissu compact.

Le liber périmédullaire est abondamment pourvu de cristaux oxalocalciques. Il renferme quelques paquets de fibres.

Le parenchyme médullaire se compose d'éléments à parois minces. Dans la feuille, la longueur du pétiole varie de 1 à 1 cm. 1/2. La face supérieure présente parfois un sillon médian étroit et profond.

Le pétiole se transforme souvent en épine. Les transformations ont été étudiées plus haut (fig. 15, 16 et 17).

L'épiderme s'isole facilement du parenchyme cortical ; de même la cuticule mince se sépare aisément des cellules épidermiques.

Deux sortes de poils, des poils simples et des poils glanduleux revêtent l'épiderme.

La méristèle renferme un faisceau ligneux en arc aplati et à bords recourbés en dedans. Autour du liber externe, l'anneau scléreux est bien développé.

L'épiderme de la nervure médiane présente ordinairement des poils à long pédicelle à tête en forme de massue (fig. 19).

Dans l'épiderme supérieur du limbe, les éléments sont de forme tabulaire à paroi externe fort épaissie. Vue de face, leur base est poly-

gonale à bords rectilignes. Sous l'épiderme, on aperçoit par transparence de nombreuses mâcles d'oxalate calcique.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont de même forme, mais de dimensions moindres. Cette face est pourvue de poils filiformes et de poils glanduleux à tête unisériée. Les stomates elliptiques proéminent un peu à la surface par suite de la saillie des cellules stomatiques (stomates exserts).

La structure du limbe est bifaciale. Dans le parenchyme palissadique se trouvent des logettes à grosses mâcles d'oxalate de chaux.

1.249. PORT-REK, *Rivière des Gazelles* (Schweinf. 1869). 1.063. CHUTES NIL BLANC. Schweinf. (1869. 61). PORT NATAL. *Afr. Aust.* Gueinzil, 1868. *Herb. Mus. Paris.*

C. GUEINZIL. Sonder.

Petit arbre à feuilles opposées.

Dans la tige considérée au milieu d'un entre-nœud subterminal l'épiderme porte des poils simples et des poils glanduleux.

Le parenchyme cortical, le sclérenchyme et le liber externe présentent la structure normale.

L'anneau ligneux est peu épais.

Le liber interne se présente, sur la coupe transversale, sous la forme d'un double croissant périmédullaire.

La moelle est formée d'un parenchyme mou dont les cellules se dissocient.

Sur une tige plus âgée, le liège qui a exfolié l'écorce primaire est constitué par de petites cellules lamelleuses.

Dans la couronne ligneuse se trouvent des îlots libériens avec poches à gomme.

Dans le liber interne secondaire, on retrouve les mêmes cavités.

Le parenchyme médullaire est en grande partie sclérifié.

Le pétiole long de 4 à 7 millimètres est revêtu de très nombreux poils glanduleux.

Une méristèle principale avec faisceau ligneux en croissant large-

ment ouvert et sans méristèle accessoire, occupe l'axe du pétiole.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules prismatiques à parois épaisses. Poils simples et poils glanduleux s'implantent dans l'épiderme par une large base.

Les cellules épidermiques de la face inférieure sont également de forme prismatique, accompagnées de stomates elliptiques et de poils glanduleux à tête plurisériée.

Le parenchyme palissadique est très réduit. Il est abondamment pourvu de logettes à cristaux de même que le mésophylle.

N° 61. PORT NATAL. *Afr. Aust.* Gueinzus, 1868 ex. *Herb. Dunant. Herb. Mus. Paris.*

C. LECANANTHUM. Engl. et Diels.

Arbuste de 5 à 8 millimètres, à feuilles opposées.

Dans la tige jeune, la cuticule des cellules épidermiques est épaisse.

L'épiderme est revêtu de poils simples et de poils glanduleux.

Sur la section transversale, les cellules de la zone corticale externe offrent un contour polygonal, celles de la zone interne sont aplaties tangentiellement.

Dans le liber externe secondaire, se trouvent des faisceaux de fibres.

Le bois forme un anneau ligneux à ouverture ovale occupée par le liber interne et la moelle.

Dans le pétiole long de 5 à 7 millimètres, il y a une seule méristèle. Les cellules de l'épiderme renferment fréquemment de petits grains formés d'oxalate de chaux ; en outre, beaucoup sont remplies d'une substance brune renfermant du tannin.

Les poils glanduleux sont très abondants à la surface du pétiole.

Le faisceau ligneux, sur la section transversale, représente un arc égal aux $\frac{3}{4}$ d'une circonférence.

Dans la nervure médiane, l'arc ligneux est largement ouvert.

L'épiderme de la face supérieure de la feuille est formé de cellules à base polygonale, à parois épaisses.

A la face inférieure, elles affectent la même forme. Les stomates

sont elliptiques, entourés d'une rosette de cellules épidermiques.

Cette face offre de nombreux poils glanduleux, insérés au fond de cryptes. Ils appartiennent à la deuxième catégorie.

Outre les deux lames épidermiques, le limbe de la feuille à l'état jeune est formé par 5 ou 6 plans de cellules prismatiques, les plus épaisses contiguës à l'épiderme supérieur constituent le parenchyme palissadique, le reste forme le parenchyme lacuneux.

Les domaties, étudiées plus haut, s'observent à la face inférieure le long de la nervure médiane ou en plein parenchyme. Elles sont bordées d'une couronne de poils filiformes, avec ou sans stomates à leur intérieur.

8.051. NDELLÉ, DAR BANDA (*Chari*), 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. ELLIOTI. Engl. et Diels.

Arbre ou arbuste à feuilles opposées.

Écorce primaire de la tige mince. Les cellules épidermiques sont souvent remplies d'un contenu brunâtre. De nombreux poils simples s'implantent dans l'épiderme.

L'écorce primaire renferme beaucoup de cellules cristalligènes à mâcles d'oxalate de chaux.

Dans le liber externe se trouvent des fibres groupées en zones annulaires.

Dans l'anneau ligneux, les faisceaux foliaires se distinguent par l'absence de vaisseaux à lumen large.

Des îlots libériens interligneux renferment des poches gommeuses, des mâcles d'oxalate de chaux et ils sont traversés par les rayons médullaires qui y forment des sortes de cloisons radiales.

La moelle parenchymateuse est riche en cellules à mâcles oxalocalciques.

Le pétiole, long de 7 à 10 millimètres, renferme une unique méristèle à arc ligneux très ouvert. Son épiderme est parsemé de poils simples et de quelques poils glanduleux.

Les cellules de l'épiderme supérieur représentent de petits prismes

à base polygonale dont la longueur est double de celle des mêmes éléments à la face inférieure.

L'épiderme inférieur est pourvu de stomates largement ovales, de poils simples et de poils glanduleux à tête unisériée.

Parenchyme foliaire bifacial, composé à l'état jeune de 4 à 5 plans cellulaires, non compris les plans épidermiques.

7126. SECCHI A KOULIKORO. *Soudan*, 1899. 7.558. NDELLÉ ET ENVIRONS DE GRUDO, 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. APICULATUM. Sonder.

Arbre pouvant atteindre 6 mètres de hauteur.

Sur une tige de 3 à 4 millimètres, sectionnée au niveau d'un entre-nœud, les cellules de l'épiderme renferment fréquemment des grains d'oxalate de chaux parfois même des cristaux isolés ou des mâcles.

Le parenchyme cortical, le sclérenchyme et le parenchyme péryclicique ne présentent pas de caractères particuliers à signaler.

La première assise du liège est formée de larges cellules tabulaires à parois minces.

La zone ligneuse se présente sur la section transversale sous la forme d'un anneau rectangulaire. Les deux faisceaux opposés formant les petits côtés du rectangle sont destinés aux feuilles du nœud immédiatement supérieur.

A l'intérieur de la couronne ligneuse, le liber interne forme deux bandes en croissant contiguës aux faisceaux caulinaires, tandis que le parenchyme médullaire vient directement en contact avec la face interne des faisceaux foliaires.

La moelle est constituée par du parenchyme mou.

Pétiole long de 5 millimètres environ.

La méristèle principale possède un faisceau ligneux en arc largement ouvert. Il y a en regard de chaque extrémité de l'arc méristélique une méristèle secondaire.

Dans la nervure médiane, même conformation de l'arc ligneux.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de cellules à parois min-

ces, prismatiques, à base superficielle polygonale. Elles contiennent fréquemment des grains d'oxalate de chaux.

Des poils glanduleux appartenant à la première catégorie émergent des cryptes. Sur les nervures s'implantent des poils simples.

Stomates à contour elliptique. Les cellules stomatiques sont en retrait ce qui constitue une sorte de vestibule dont l'ostiole occupe le centre.

Parenchyme bifacial.

553. CAP DE BONNE-ESPÉRANCE. *Coll. Zeyher. 1847. Herb. Mus. Paris.*

C. GEITONOPHYLLUM. Diels.

Arbre de 5 à 6 mètres de hauteur, à tige carrée. Feuilles opposées ou alternes ou verticillées.

L'épiderme de la tige, étudié sur la section d'un entre-nœud voisin du bourgeon terminal, porte des poils simples et des poils glanduleux.

Quelques paquets de fibres occupent la périphérie du liber externe secondaire. Entre les faisceaux passent les rayons médullaires, dirigés obliquement.

L'anneau ligneux est relativement peu épais eu égard aux dimensions de la moelle.

Le liber interne forme à la périphérie de la moelle un double crois-sant où se distinguent quelques faisceaux de fibres de petites dimensions.

Le parenchyme médullaire se compose de cellules à parois minces et de gros éléments à parois épaissies.

Le pétiole ne possède qu'une méristèle avec un faisceau ligneux en croissant. L'épiderme porte des poils simples et des poils glanduleux. Dans la nervure médiane, le faisceau du bois affecte la même forme que dans le pétiole.

L'épiderme de la face supérieure du limbe est formé de cellules tabulaires à paroi superficielle très épaisse, revêtue d'une cuticule mince. Le contour superficiel est un peu sinueux. Il s'y trouve des poils simples et des poils glanduleux, à tête plurisériée, à pédicelle court.

A la face inférieure, les cellules épidermiques plus petites sont de même forme. Les stomates sont elliptiques, le contour superficiel des cellules stomatiques est un peu irrégulier. La cuticule présente des stries fines orientées dans tous les sens. Les stomates s'accompagnent de longs poils simples et de poils glanduleux.

Les éléments du parenchyme palissadique sont courts. Entre les deux parenchymes foliaires, on observe de grosses mâcles d'oxalate de chaux.

323. BALONDOUGOU, Soudan, février 1899. GUELIA (Soudan), *Herb. A. Chevalier*.

C. GHASALENSE. Engl. et Diels.

Arbre de 6 mètres de hauteur, à feuilles opposées ou alternes.

La cutinisation dépassant les parois profondes des cellules épidermiques peut s'étendre au parenchyme cortical dans son assise superficielle. L'épiderme porte deux sortes de poils.

En dedans et en dehors du manchon scléreux, l'oxalate de chaux forme des mâcles ou des prismes quadratiques qui se localisent dans cette région. Ils se localisent de même au pourtour des faisceaux de fibres du liber.

Le bois forme une zone épaisse avec des îlots libériens dont quelques-uns creusés de cavités gommeuses.

Dans le liber interne se trouvent également des poches à gomme.

Le long de son bord médullaire, il présente des faisceaux de fibres.

La moelle se compose d'un parenchyme de cellules à parois minces avec sclérites.

Le pétiole, long de 2 centimètres à 2 cm. 1,2 est pourvu d'un épiderme riche en poils glanduleux. Le faisceau ligneux de la méristèle, vu sur une coupe transversale, figure un arc surbaissé presque fermé en forme d'ellipse.

Du côté ventral se trouve de chaque côté de la ligne médiane une méristèle accessoire.

Dans la nervure médiane, le faisceau est conformé comme dans le pétiole.

L'épiderme de la face supérieure de la feuille se compose de cellules prismatiques à base superficielle polygonale.

Les poils glanduleux à tête unisériée sont très répandus sur cette face et insérés au fond des cryptes.

Dans l'épiderme inférieur, les cellules sont de même forme à base polygonale. Les stomates à contour elliptique, s'ouvrent au fond de vestibules. Les poils glanduleux sont très denses.

Les poils simples sont rares sur la tige et les feuilles.

Le parenchyme palissadique formé d'une seule assise, renferme des cellules cristalligènes remplies par de grosses mâcles d'oxalate calcique. Il en est de même du mésophylle.

6.460. De la moy. KAUDDO AU KAGA. *Cerèle de Gribingui*, novembre 1902. *Herb. A. Chevalier*.

C. BRUNNEUM. Engl. et Diels.

Arbre de 7 à 10 mètres de hauteur, à feuilles opposées.

Les cellules de l'épiderme de la jeune tige sont presque toujours remplies d'une substance granuleuse paraissant formée par du sable d'oxalate de chaux.

Le parenchyme cortical comprend, à l'extérieur, une zone de trois ou quatre assises de cellules à section transversale polygonale; celles de la zone interne sont plus grandes; quelques-unes sont des cellules cristalligènes remplies par des mâcles, des grains ou des prismes d'oxalate calcique. Cette dernière forme se trouve également dans le parenchyme péricyclique au voisinage des fibres de sclérenchyme ou des fibres libériennes.

A la périphérie du liber externe existe une formation de fibres entre lesquelles s'observent des cellules à prismes quadratiques d'oxalate de chaux.

Le liber périmédullaire forme à la périphérie de la moelle deux croissants se regardant par leur concavité.

Dans la moelle, le parenchyme se compose de cellules grandes ou

petites à section polygonale, quelques-unes avec macles oxalo-calciques. Au centre, le parenchyme se dissocie, d'où la formation d'une grande lacune.

Le pétiole, long de 5 millimètres environ, renferme une méristèle principale et une méristèle accessoire.

Dans la première, le faisceau ligneux est annulaire et il en est de même de la zone libérienne externe.

Dans les cellules de l'épiderme et du parenchyme cortical se trouve le plus souvent un contenu brun qui donne la réaction du tannin.

Les assises externes du parenchyme cortical sont formées par du collenchyme.

La nervure médiane est occupée également par un faisceau ligneux annulaire.

A la face supérieure de la feuille, l'épiderme est formé de grandes cellules prismatiques, à parois latérales curvilignes, à base polygonale. Les poils glanduleux ont une tête unisériée, avec court pédicelle.

L'épiderme inférieur offre des éléments de même forme, mais de dimensions moindres qu'à l'autre face. Les stomates y sont disséminés sans ordre, à contour elliptique. Les poils glanduleux y sont rares et appartiennent à la première catégorie.

Le plan palissadique unisérié égale à peu près la moitié de l'épaisseur du limbe.

Le mésophylle présente les caractères ordinaires.

6.690. DAR BANDA. BAMINGUI. *Chari*, 1902. 8.847. Rég. de Iro MOUFFA. *Chari Central*. 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. CHEVALIERI. Diels.

Arbre à feuilles opposées ou verticillées.

Dans la tige à l'état jeune, les cellules épidermiques sont de forme tabulaire.

Le parenchyme cortical, le manchon scléreux et les assises péricycliques ne présentent aucun caractère particulier à noter.

Le bois très compact renferme des îlots libériens, quelques-uns

avec poches à gomme. Celles-ci se retrouvent également dans le liber interne (fig. 11, *pg.*).

Dans la moelle, un parenchyme formé de cellules à parois épaisses et lignifiées où se distinguent çà et là des cellules scléreuses, remplit tout l'espace circonscrit par le liber périmédullaire.

Le pétiole, long de 5 à 7 millimètres, présente une méristèle principale à croissant ligneux surbaissé et une méristèle accessoire. Il porte des poils glanduleux à tête unisériée. Ceux-ci sont très denses sur la nervure médiane. Le parenchyme médullaire qui occupe l'axe de cette dernière est souvent lignifié.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules à parois minces entre lesquelles s'insèrent de nombreux poils glanduleux. Leur base superficielle est régulièrement polygonale.

Sur la face inférieure, les cellules épidermiques affectent la même forme. Il existe un revêtement de poils glanduleux. Les stomates ont un contour elliptique.

Les mâcles d'oxalate de chaux se localisent autour des nervures et de leurs ramifications de tout ordre. Parfois les cellules épidermiques épinnerviales ont leurs parois profondes soulevées par une grosse mâcle.

Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux n'offrent pas de caractères particuliers.

7.667. NDELLÉ. *Chari*, fév. 1903. 7.682. NDELLÉ, mai 1903. 10.475. BOUSSA à FORT-ARCHAMBAULT, nov. 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. GLUTINOSUM. Perr.

Arbuste de 4 à 5 mètres à feuilles alternes ou opposées.

La structure anatomique a été étudiée par G. LEFÈVRE (35) qui a montré en quoi elle se distingue de celle du *C. micranthum*.

Dans la tige jeune, l'épiderme porte des poils simples.

Des faisceaux de fibres se développent dans le liber externe secondaire. Le bois forme une zone annulaire où les faisceaux foliaires se distinguent aisément des faisceaux caulinaires.

Le liber interne, bien développé, forme sur la section transversale un double croissant pérимédullaire.

La moelle se compose d'un parenchyme celluleux à parois minces.

Le pétiole varie en longueur de 0 cm. 5 à 1 centimètre. L'épiderme qui le revêt porte des poils simples et des poils glanduleux à tête unisée.

Le parenchyme pétioleaire renferme une méristèle principale avec faisceau ligneux figurant un arc presque fermé et une double méristèle accessoire.

Des macles d'oxalate calcique s'observent dans l'écorce, le liber et le parenchyme médullaire.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux, vu sur une section transversale, est elliptique. Les deux faces de cette nervure sont revêtues de nombreux poils glanduleux.

L'épiderme supérieur de la feuille est souvent formé de deux assises superposées. La base des cellules de l'assise superficielle est polygonale. Il existe deux sortes de poils.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont plus petites. Cette face présente de nombreuses cryptes d'où émergent des touffes de poils simples. Les stomates, à contour elliptique, sont situés au fond des cryptes.

Le parenchyme foliaire est bifacial.

354. DOUGOURA, *Soudan*, 1899. — 6.938. NDELLÉ, *Chari*, 1902. *Herb. A. Chevalier*.

C. HYPOPILINUM. Diels.

Arbrisseau élevé à feuilles ordinairement verticillées par quatre.

L'épiderme, dans une tige jeune, est formé de cellules tabulaires entre lesquelles sont implantés des poils simples, courts, ordinairement recourbés.

Les premières assises du liège sont formées de larges cellules à parois minces, cellules tabulaires disposées en séries radiales.

Le parenchyme phellodermique se compose de 5 ou 6 assises concentriques où les cellules sont également disposées en séries radiales.

Dans le liber externe secondaire se trouvent près de la périphérie des faisceaux de fibres formant une zone annulaire discontinue.

La couronne ligneuse, relativement peu épaisse, renferme des vaisseaux ponctués, isolés, plus larges à la périphérie.

Le liber pérимédullaire possède des poches gommeuses.

Le parenchyme médullaire offre un mélange d'éléments à parois minces et d'éléments à parois épaisses et lignifiées. Ça et là quelques cellules cristalligènes.

Pétiole long de 6 à 15 millimètres. Il existe, sous le parenchyme cortical, une méristèle principale avec faisceau ligneux annulaire et une méristèle accessoire.

Beaucoup de cellules épidermiques sont allongées en poils simples.

Les poils glanduleux à tête unisériée sont rares.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux est conformé comme dans le pétiole.

Le plan épidermique supérieur du limbe est formé de cellules tabulaires à cuticule épaisse. Les parois latérales sont également épaissies. Base à contour polygonal dont les côtés sont légèrement curvilignes.

L'épiderme inférieur revêt de nombreuses cryptes, comme dans l'esèce précédente. Les cellules épidermiques sont conformées comme à l'autre face.

Les stomates sont elliptiques, plus souvent à contour polygonal peu accusé. La cuticule qui recouvre les cellules péristomatiques est finement striée.

Sur cette face, comme sur l'autre, les poils sont rares, ils appartiennent aux deux groupes connus.

Quelques feuilles présentent à leur face inférieure, près de la nervure médiane, des domaties affectant la forme commune et contenant des poils simples. Ceux-ci ne se disposent pas en collerette autour de l'orifice.

Le parenchyme palissadique et le mésophylle présentent les caractères ordinaires.

7469 bis. Env. de KAKA PRÈS NDELLÉ, *Chari*, fév. 1903. — 8466 bis. Pays MELLIMS, *Chari Central*, 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. SOKODENSE, Engl.

Petit arbre.

La structure de la tige n'a pu être étudiée, les matériaux nous ayant fait défaut.

Dans la nervure médiane de la feuille, le faisceau ligneux figure un arc dorsal sous-tendu par une bande ventrale qui en constitue la corde.

L'épiderme qui revêt les nervures porte des poils simples et des poils glanduleux à tête unisériée.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules prismatiques à faces latérales légèrement curvilignes, à base polygonale. Vues de profil, elles se présentent sous la forme de grandes cellules à parois minces. Quelques cryptes renferment des poils glanduleux; les poils simples sont épars.

Dans l'épiderme inférieur, les cellules sont moins volumineuses à parois minces. Là encore se retrouvent les deux sortes de poils.

La base superficielle des cellules est polygonale, à côtés un peu curvilignes. Stomates elliptiques.

Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux renferment des cellules cristalligènes à mâcles d'oxalate calcique.

9.411. LAC FITTRI. *Baguirmi*, avril 1903. Entre SOKODE ET BASSARI, *Guinée supérieure*, 1905. *Herb. A. Chevalier*.

C. SCHWEINFURTHII, Engl. et Diels.

Arbre à feuilles opposées.

Dans la jeune tige, l'anneau ligneux est relativement mince par rapport à l'épaisseur de la moelle.

Dans une tige envahie par des Mucédinées, l'écorce et le liber secondaire se détachent du corps ligneux par suite de la destruction de la zone cambiale

Sur une tige plus âgée la moelle est formée de cellules à contour arrondi sur la section transversale, à parois épaisses et lignifiées, et entremêlées de grosses cellules scléreuses à parois striées et canaliculées.

Le pétiole est long d'environ 1 cm. 1/2. Il porte deux sortes de poils, des poils simples et des poils glanduleux à tête unisériée.

Dans la méristèle principale, le faisceau ligneux représente un arc surbaissé et presque fermé. Il existe dans le parenchyme cortical de la face supérieure une méristèle accessoire de chaque côté de la ligne médiane, et de nombreuses cellules sont remplies par des cristaux d'oxalate de chaux agglomérés en mâcles.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux a une forme annulaire. Le long de cette nervure, le plupart des feuilles portent une rangée de domaties anfractueuses. Par leur forme et leur disposition, elles présentent de grandes analogies avec celles que Guérin (37) a décrites dans les feuilles de quelques Dipterocarpacees. A l'intérieur se trouvent des poils simples et des stomates. Nous n'y avons pas observé de poils glanduleux.

A la face supérieure du limbe, la cuticule se décolle aisément. L'épiderme est souvent double. Les cellules sont prismatiques. Elles présentent des ponctuations sur leurs parois latérales.

L'épiderme inférieur se compose de cellules tabulaires à contour polygonal. Sur les nervures s'implantent des poils simples et dans les mailles, des poils glanduleux. Cette face présente de nombreuses cryptes avec stomates elliptiques et exserts. Le parenchyme palissadique est formé d'un seul plan cellulaire ; mésophylle fortement lacuneux.

7.760 bis. DIALMADO. DAR ROUNGA, *Chari*, 1903. 7020. NDELLÉ. DAR BANDA. *Chari*. 1903. *Herb. A. Chevalier*.

G. SCHWEINFURTHII. var. ANGUSTIOR. Engl. et Diels.

Les feuilles plus étroites que dans l'espèce précédente, n'en diffèrent point par leur structure. Toutefois, dans cette variété, les domaties manquent.

6.641. BOIS DE VOUAPRA. CERCLE DE GRIBINGUI, *Chari*, 1903. *Herb. A. Chevalier*.

C. PSIDIODES. Welw.

C. holosericeum Laws.

Arbrisseau ou arbre à feuilles opposées, dont la hauteur varie entre 1 m. 50 et 9 mètres.

La section transversale d'une tige au milieu d'un entre-nœud supérieur est sensiblement rectangulaire.

L'épiderme porte des poils simples, parfois très longs, dépassant le plus grand diamètre transverse de la tige. Leur longueur peut atteindre jusqu'à 4 millimètres. Les assises superficielles du parenchyme cortical sont constituées par du collenchyme.

Dans la stèle, les deux faisceaux ligneux situés aux extrémités du grand diamètre médullaire vont aux feuilles du nœud immédiatement supérieur. Quant aux faisceaux caulinaires, ils ne sont encore représentés que par quelques vaisseaux spiralés.

Le liber interne forme, à la périphérie de la moelle, un double croissant adjacent aux faisceaux caulinaires.

De grandes cellules à parois minces, avec interposition de larges méats, constituent le parenchyme médullaire.

Sur une tige un peu plus âgée, le suber a exfolié l'écorce primaire et l'enveloppe scléreuse sous-corticale.

À la périphérie du liber secondaire, se développent des zones de fibres dont le nombre augmente à mesure que la tige croît en épaisseur. Elles sont traversées par les rayons médullaires.

Dans le bois, on distingue une alternance de zones à fibres épaisses et de zones à fibres minces.

Dans l'épaisseur du cylindre ligneux se trouvent des îlots de liber mou creusés de poches gommeuses et dont les cellules de la périphérie renferment souvent des mâcles d'oxalate de chaux.

Le liber interne est formé par deux larges bandes longitudinales adossées aux faisceaux caulinaires et renfermant des poches à gomme.

À sa partie centrale, la moelle présente des amas de sclérites. Les cellules de la périphérie, à parois minces ou plus ou moins épaissies,

renferment souvent des cristaux oxalo-calciques appartenant au système clinorhombique.

Le pétiole est long d'environ 1 centimètre. Parmi les cellules de l'épiderme sont implantés des poils simples et des poils glanduleux.

La zone corticale externe est constituée par du collenchyme, dans la feuille jeune. Dans la méristèle principale, le faisceau ligneux est annulaire. Sur la face ventrale, il existe, dans le parenchyme cortical, une méristèle accessoire de chaque côté de la ligne médiane.

Le faisceau ligneux de la nervure médiane est également annulaire.

Les cellules de l'épiderme, à contour superficiel sinueux, ont des parois latérales minces, les autres étant plus épaisses. La cuticule présente autour de la base des poils simples, de fines stries rayonnantes.

Dans l'épiderme de la face inférieure, les éléments plus petits présentent la même conformation qu'à l'autre face. Il y a lieu de mentionner le revêtement de poils glanduleux à tête plurisériée et de poils simples. Les stomates sont à contour elliptique, un peu irrégulier, ordinairement groupés autour de la base des poils glanduleux ou disséminés dans les intervalles qui les séparent.

Les cellules stomatiques sont en retrait sur la surface générale de l'épiderme en sorte que l'ostiole se trouve au fond d'un vestibule.

La cuticule est finement striée, les stries convergent vers les stomates.

Le parenchyme palissadique est formé d'un seul plan d'éléments courts. Parfois on observe deux éléments placés bout à bout.

Le mésophylle, dans la feuille jeune, est formé de trois assises de cellules rectangulaires dans la vue de profil, intimement juxtaposées, mais qui ne tardent pas à s'écarter pour la formation des lacunes.

Les nervures sont munies d'hypoderme.

Entre les deux parenchymses se trouvent de nombreuses cellules à mâcles d'oxalate de chaux.

Coll. Zeyher 575. CAP DE BONNE-ESPÉRANCE. Herb. Mus. Paris.

C. VERTICILLATUM. Engl.

Arbre ou arbuste à feuilles verticillées par quatre.

Jeune tige ordinairement costulée, à quatre côtes séparées par des

sillons. L'épiderme présente deux sortes de poils, des poils simples et de rares poils glanduleux.

Sur la coupe transversale, le parenchyme cortical montre deux zones assez distinctes ; les cellules de la zone interne plus grandes sont aplaties tangentiellement.

Le liber externe secondaire renferme à sa périphérie des groupes de fibres.

Dans la couronne ligneuse, les vaisseaux sont en petit nombre.

Le liber interne forme à la périphérie de la moelle quatre faisceaux correspondant aux intervalles qui séparent les faisceaux foliaires.

La moelle se compose de cellules à parois minces parmi lesquelles s'en trouvent d'autres à parois épaisses et lignifiées.

Pétiole long de 1 cm. 5 à 2 centimètres recouvert d'un épiderme à petites cellules avec poils simples. Sous l'épiderme, on remarque ordinairement une épaisse couche de collenchyme.

Il y a une méristèle principale à faisceau ligneux figurant un croissant épais et surbaissé et deux méristèles accessoires.

Dans la nervure médiane, le croissant ligneux est divisé en plusieurs tronçons par des rayons de parenchyme.

Vues de profil, les cellules de l'épiderme supérieur forment une lame régulière à cuticule épaisse. Vu de face, leur contour est polygonal à côtés un peu sinueux.

La cuticule présente de fines stries qui convergent vers la base des poils.

Les cellules de l'épiderme inférieur sont conformées comme celles de l'autre face et munies d'une cuticule épaisse.

Les stomates, très nombreux, elliptiques, s'ouvrent au fond d'étroits vestibules. Les poils simples sont rares, les poils glanduleux appartiennent à la 2^e catégorie distinguée plus haut.

Les cellules à mâcles d'oxalate calcique sont très répandues dans le parenchyme palissadique et le mésophylle.

Les feuilles sont souvent munies de galles ou cécidies étudiées précédemment (fig. 36 et 37).

1.2991. DITIM, *Soudan*, 1899. 7.758. NDELLÉ AU MAMOUN, 1903. *Herb.*
A. Chevalier.

C. ADENOGONIUM. Steud.

Arbrisseau ou arbuste.

L'épiderme d'une jeune tige est formé de cellules tabulaires.

Il porte deux sortes de poils.

Le parenchyme cortical et le manchon scléreux présentent les caractères ordinaires.

Les premières assises du liège formées par l'assise subéro-phello-dermique sont formées de cellules tabulaires à parois minces.

Le liber externe secondaire et le parenchyme phellodermique sont abondamment pourvus de macles d'oxalate de chaux. Suivant l'épaisseur de la tige, il existe une ou plusieurs zones annulaires de fibres libériennes.

Le bois est formé par un tissu compact à vaisseaux ouverts très nombreux.

Il renferme des îlots libériens interligneux contenant des poches à gomme et des cellules à macles d'oxalate de chaux.

Sur une section transversale, la moelle est carrée ou rectangulaire

Le liber interne forme des croissants pérимédullaires répondant aux faisceaux caulinaires.

Le parenchyme médullaire se dissocie fréquemment, d'où la formation d'une sorte de canal ou de grandes lacunes.

Dans une tige un peu plus âgée, le liber externe secondaire a acquis de nouvelles zones de fibres et le liber pérимédullaire s'est creusé de poches gommeuses.

Au centre de la moelle, de grandes cellules épaississent et lignifient leurs parois. Elles s'accompagnent de gros éléments scléreux.

Le pétiole long de 3 à 4 millimètres, renferme une seule méristèle dans laquelle le faisceau ligneux figure un croissant. Le bois présente la même disposition dans la nervure médiane.

A la face supérieure du limbe, la lame épidermique se compose de

cellules prismatiques à contour superficiel polygonal. Les poils glanduleux à tête unisériée sont très répandus sur cette face.

Dans l'épiderme inférieur, les cellules sont de même forme, mais plus petites.

Les stomates, très nombreux, parfois juxtaposés sont elliptiques.

Les poils glanduleux ne diffèrent pas de ceux de la face supérieure.

Certaines feuilles présentent des domaties, sans couronne de poils et s'ouvrant à la face inférieure.

Le parenchyme foliaire est bifacial.

La cavité de l'ovaire renferme à sa partie inférieure des poils simples plus ou moins longs et qui entourent la pointe des ovules (fig. 26, *ps*).

Les sépales et les pétales sont couverts de poils simples.

Sur le calice se trouvent des stomates dont les cellules stomatiques forment une saillie en mamelon (stomates exserts).

COLLINES PRÈS SABRA, ABYSSINIE (Schimper, 1840). *Herb. Mus. Paris*.

C. AUGUSTINUM. Diels.

Arbuste tortueux, de 5 à 6 mètres de hauteur (A. Chevalier).

L'épiderme de la tige, considéré au milieu d'un entre-nœud, près du bourgeon terminal porte en abondance, des poils glanduleux, tandis que les poils simples paraissent manquer.

Sur une tige de 5 à 6 millimètres de diamètre, l'écorce primaire ayant été exfoliée ainsi que le sclérenchyme sous-cortical, le périderme est formé à l'extérieur, d'une mince zone de liège sous laquelle se trouve une zone plus ou moins épaisse de phelloderme.

Celui-ci est formé de files radiales de cellules parenchymateuses à parois minces, entremêlées de cellules à parois épaisses et subérifiées munies de ponctuations simples. Les éléments subérifiés sont souvent groupés.

En dedans du phelloderme, il peut se former une ou plusieurs assises subéro-phellodermiques.

Le liber externe renferme une ou plusieurs couronnes de fibres suivant l'épaisseur de la tige.

Le corps ligneux épais renferme de nombreux flots de liber mou, la plupart munis de poches gommeuses (fig. 10, *pg*). Ils sont disposés en séries concentriques et leur nombre s'accroît avec celui des zones ligneuses annulaires.

Les vaisseaux ouverts, à lumière large, sont entourés d'un abondant parenchyme.

Le liber pérимédullaire est creusé de nombreuses poches à gomme.

Dans la moelle, de larges cellules scléreuses se mêlent aux éléments du parenchyme à parois épaisses et lignifiées. Il y a abondance de cristaux d'oxalate de chaux, agglomérés en mâcles.

Le pétiole renferme une méristèle principale et deux méristèles accessoires, une de chaque côté de la ligne médiane.

Le faisceau ligneux principal, vu sur une section transversale, a une forme ellipsoïde. Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux est conformed comme dans le pétiole.

A la face supérieure du limbe, les cellules épidermiques, à parois minces ont un contour sinueux. Cette face est revêtue de poils glanduleux à tête unisériée.

L'épiderme de la face inférieure présente les mêmes caractères.

Les stomates sont elliptiques, les poils glanduleux abondants.

Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux présentent les caractères ordinaires. Les mâcles d'oxalate calcique sont groupées au pourtour des nervures.

320 *bis*. GUELIA, *Soudan*, 1899. 2125. SANSANDING. *Soudan*, 1899. *Herb. A. Chevalier*.

C. LÉPIDOTUM. Hochst.

Arbre à feuilles opposées.

L'écorce primaire de la tige s'exfolie de bonne heure par suite de la formation du liège.

Des faisceaux de fibres se forment à la périphérie du liber externe secondaire.

La couronne ligneuse est compacte ; à sa périphérie, les vaisseaux

ouverts, isolés, sont à large lumen. Elle est formée par une alternance de zones à fibres résistantes et de zones à fibres munies de parois minces.

Les deux sortes de zones renferment également des îlots libériens disposés en séries concentriques.

Ordinairement les petits îlots affectent sur la surface de section une forme circulaire, tandis que les grands sont ovales ou quadrangulaires à grand diamètre tangentiel. En général les premiers présentent une poche gommeuse, tandis que les derniers en possèdent deux ou un plus grand nombre, séparées par les rayons médullaires à cellules lignifiées ou non.

Le liber interne renferme de nombreuses cavités à gomme.

Le parenchyme médullaire est formé d'éléments à parois minces.

La portion centrale de la moelle est occupée par de larges massifs de cellules scléreuses.

Dans la feuille, le pétiole est long d'environ 5 millimètres.

L'épiderme pétioleaire est recouvert de poils simples et de poils glanduleux. Sur une section transversale, le faisceau ligneux figure un croissant dont les extrémités sont plus ou moins rapprochées du côté ventral. Il existe, de chaque côté de la ligne médiane ventrale, une méristèle accessoire. Dans la nervure médiane, même disposition du faisceau ligneux.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules tabulaires à base polygonale, les faces latérales étant un peu curvilignes. Il donne insertion à des poils simples et à des poils glanduleux.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont conformées comme à l'autre face, mais plus petites. La paroi superficielle est fort épaisse.

Les stomates ont un contour elliptique, l'ostiole étant situé au fond d'un étroit vestibule par suite de la situation profonde des cellules stomatiques. Ils sont accompagnés de poils simples et de poils glanduleux de la 2^e catégorie.

Le parenchyme palissadique comporte ordinairement deux assises. Le mésophylle présente de larges lacunes intercellulaires.

4.315. WELW. ITER ANGOLENSE. ADERBATE. *Abyssinie*. Quartin-Dillon et Petit. 1844.

C. COLLINUM. Fresen.

Arbre à feuilles opposées.

Cette espèce a déjà été étudiée, dans sa structure anatomique par HEIDEN (23).

L'épiderme, considéré au milieu d'un entre-nœud voisin du bourgeon terminal, porte des poils unicellulaires.

La zone externe du parenchyme cortical est constituée par du collenchyme.

Les cellules du parenchyme médullaire ont leurs parois épaissies aux angles de contact.

Sur une tige plus âgée, les cellules de l'épiderme et du parenchyme cortical s'aplatissent sous la pression centrifuge du liège et leurs parois s'épaississent. Bientôt une mince couche subéreuse revêt en dedans le manchon de sclérenchyme qui ne tarde pas à se détacher avec l'écorce, en fragments lamelleux.

Le liber externe renferme à sa périphérie une ou plusieurs zones de fibres suivant l'épaisseur de la tige et de nombreuses mâcles d'oxalate de chaux.

Le bois est formé par un tissu compact avec larges vaisseaux ouverts. Les rayons médullaires en séparant les travées ligneuses radiales décrivent des sinuosités.

Dans le liber interne se voient quelques paquets de fibres.

Le parenchyme médullaire se compose de cellules à section transversale circulaire, à parois épaisses et lignifiées et avec larges méats intercellulaires. Quelques cellules sont remplies par de grosses mâcles d'oxalate de chaux.

Le pétiole, long de 2 centimètres à 2 cm. 5, ne possède qu'une méristèle dont le faisceau ligneux figure sur la section transversale un arc épais égal aux trois quarts d'une circonférence.

L'oxalate de chaux en mâcles est très répandu dans le parenchyme cortical et les deux libers.

Dans la nervure médiane le faisceau ligneux est conformé comme dans le pétiole.

L'épiderme supérieur du limbe est revêtu d'une cuticule épaisse. Les cellules ont une base superficielle à contour polygonal, les côtés du polygone étant un peu curvilignes.

L'épiderme inférieur présente des cryptes au fond desquelles sont implantés de grands poils glanduleux à tête plurisériée. La cuticule est finement striée, les stries convergent vers les stomates.

Stomates elliptiques à contour un peu irrégulier, disséminés sans ordre dans les mailles du réseau des nervilles ou groupés autour des poils glanduleux.

Dans les deux parenchymes foliaires se voient de grosses macles d'oxalate de chaux incluses dans des cellules cristalligènes.

DJELADJERANE PRÈS TACAZE. *Abyssinie*. Schimper, 1840. SCHIRE. *Abys-sinie*. Quartin-Dillon, 1844. KALABAT PRÈS MATAMMA. Schweinf. 1865. *Herb. Mus. Paris*.

C. RUBIGINOSUM. Welw.

Arbre haut de 6 à 9 mètres, à feuilles opposées.

L'épiderme de la tige porte des poils simples et des poils glanduleux. En regard des méats, les parois des cellules du parenchyme cortical présentent des points de subérification.

Le sclérenchyme est formé de faisceaux aplatis.

Le périderme et le liber externe secondaire présentent les caractères ordinaires.

Dans le bois, les vaisseaux ouverts, isolés, larges à la périphérie sont à section transversale circulaire.

Le liber interne, vu sur la section transversale, forme deux crois-sants périmédullaires, dans l'épaisseur desquels sont creusées des poches à gomme.

Le parenchyme médullaire comprend des cellules à parois minces et des cellules à parois lignifiées séparées par de larges méats.

Pétiole long de 2 centimètres environ. Le corps ligneux de la méri-stèle est annulaire. Il n'y a pas de méristèle accessoire.

Le parenchyme médullaire du pétiole renferme souvent des éléments à parois lignifiées.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux figure un croissant.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de petites cellules à paroi superficielle épaissie comme la cuticule qui la recouvre, leur contour est légèrement sinueux.

L'épiderme inférieur dont les cellules sont conformées comme celles de l'autre face est pourvu de cryptes au fond desquelles s'implantent des poils glanduleux à tête plurisériée (Pl. III, fig. 5).

Les stomates sont largement ovales ou circulaires. Les cellules stomatiques étant en retrait sur la surface générale, il en résulte un vestibule formé par les cellules péristomatiques vestibule au fond duquel se trouve l'ostiole.

Le parenchyme palissadique et le mésophylle présentent la structure normale. Les nervures sont accompagnées d'hypoderme.

4369. WELW. ITER ANGOLENSIS. *Herb. Mus. Paris.*

C. ZEYHERI. Sonder.

Arbre de 7 à 10 mètres de hauteur à feuilles opposées.

La tige présente à sa surface de nombreuses saillies longitudinales.

L'épiderme porte des poils unicellulaires et longs de 4 millimètres.

Le parenchyme cortical, le sclérenchyme, les assises péricycliques et le liber externe ne présentent aucune particularité notable.

La couronne ligneuse mince est plus épaisse là où elle est formée par les faisceaux foliaires. Le liber interne manque en regard de ceux-ci ; il forme deux larges bandes adossées aux faisceaux caulinaires.

Dans la moelle, il y a des éléments à parois minces, au milieu desquels s'en trouvent d'autres à parois épaisses et lignifiées et munies de ponctuations.

Le fonctionnement de l'assise subéro-phellodermique ne tarde pas à amener l'exfoliation de l'écorce primaire.

A la périphérie du liber externe se développent des zones de fibres dont le nombre augmente à mesure que la tige s'accroît.

Le bois est peu compact, formé de zones concentriques. Le liber interne est creusé de poches à gomme.

Le pétiole long de 7 à 12 millimètres est revêtu d'un épiderme qui porte deux sortes de poils.

Dans la méristèle, l'arc ligneux égale les trois quarts d'une circonférence. Il présente la même conformation dans la nervure médiane.

L'épiderme de la face supérieure du limbe est formé d'éléments prismatiques à contour polygonal.

L'épiderme inférieur, dont les cellules sont conformées comme à l'autre face, est abondamment pourvu de poils simples et de poils glanduleux de la première catégorie.

Stomates circulaires ou largement ovales entourés chacun de 5 à 6 cellules annexes. La cuticule est striée, les stries convergent vers la base des poils glanduleux et vers les stomates. Parenchyme palissadique et mésophylle normaux.

N° 552. CAP DE BONNE-ESPÉRANCE, 1847. Coll. Zeyher. *Herb. Mus. Paris.*

G. HERBACEUM. G. Don.

C. sericeum. G. Don.

Arbrisseau de 30 à 50 centimètres de hauteur. Feuilles alternes ou subopposées,

Jeune tige très velue, irrégulièrement aplatie, renflée au niveau des nœuds.

L'épiderme est formé de cellules à grand diamètre parallèle à l'axe de la tige. Beaucoup sont allongées en poils simples, parfois très longs, plus denses à l'aisselle des feuilles. Quelques stomates elliptiques se trouvent parmi les poils.

Sous l'épiderme, dans une portion très jeune de la tige, se trouve une couche plus ou moins épaisse de collenchyme, les parois cellulaires présentent des épaississements localisés au niveau des méats.

Le manchon de sclérenchyme se présente tout d'abord sous la forme d'une zone de petites cellules à parois encore minces, mais qui s'épais-

sissent rapidement en même temps que les éléments augmentent de volume.

La couronne ligneuse n'est tout d'abord formée que par quelques files de vaisseaux spiralés, séparées par de larges rayons de parenchyme.

Dans cette espèce, en raison de l'alternance des feuilles, le liber interne forme à la couronne ligneuse un revêtement qui n'est interrompu qu'en regard des faisceaux foliaires. Il s'y trouve déjà plusieurs poches à gomme, séparées par des tractus parenchymateux. En certains points, les cloisons plus larges renferment des cellules médullaires à parois minces.

Dans certaines tiges (éch. n° 7.320. Herb. A. Chevalier) la disposition réciproque des tissus est un peu différente.

Les cellules de l'épiderme sont, pour la plupart, allongées en poils, courts.

L'écorce primaire est formée de 6 à 7 assises de cellules arrondies à parois minces.

En dedans de la zone fasciculée du sclérenchyme se trouve le liber primaire formant de petites plages.

La moelle est occupée par une vaste lacune de forme ovale sur la section transversale, sur les flancs de laquelle le liber interne forme un anneau interrompu seulement en face du faisceau foliaire principal.

Une tige adulte de 3 à 4 millimètres de diamètre a une apparence veloutée par suite du revêtement pileux.

Les poils simples, enracinés entre les cellules épidermiques, ont leur bulbe rétréci et à parois lignifiées.

Le liber renferme à sa périphérie des groupes de fibres ou des fibres isolées.

La couronne ligneuse est relativement mince.

Les vaisseaux sont isolés ou disposés en files radiales.

La moelle présente des cellules à section transversale arrondie, à parois épaisses et lignifiées et pourvues de ponctuations simples.

Quelques-unes renferment des mâcles d'oxalate de chaux ou de petits cristaux isolés.

Le liber interne présente de nombreuses poches à gomme.

pétiole est très court, de 0 cm. 5 à 1 centimètre.

L'épiderme est formé de petites cellules à grand diamètre parallèle à l'axe pétiole. Beaucoup sont transformées en poils, parfois très longs.

L'arc vasculaire présente dans sa concavité un canal gommeux prolongement du canal médullaire de la tige.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux entoure également une lacune plus ou moins étendue.

Le pétiole renferme une méristèle principale et deux méristèles accessoires de chaque côté de la ligne médiane ventrale.

L'arc vasculaire de la méristèle équivaut aux trois quarts d'une circonférence.

Dans le limbe, l'épiderme supérieur se compose de grandes cellules à parois minces, à base polygonale. Il porte des poils glanduleux de la première catégorie. Il s'y trouve aussi des stomates elliptiques (Pl. III, fig. 3 et 4, *st*).

Les cellules épidermiques inférieures sont conformées comme celles de l'autre face quoique un peu moins épaisses.

Les stomates elliptiques sont entourés d'une couronne de cinq ou six cellules à peine différenciées. Poils glanduleux à tête unisériée.

Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux ne présentent pas de caractère particuliers.

CHARI. GUINÉE, 12.880, *Ditim et Lobé*. FOUTA-DJALLON, avril 1905. *Herb. A. Chevalier*.

G. PLATYPETALUM. Welw.

Arbrisseau de 15 à 40 centimètres, à feuilles alternes ou subopposées.

La tige considérée au niveau des entre-nœuds supérieurs est fortement costulée. Elle présente de nombreuses crêtes longitudinales séparées par des sillons.

L'épiderme porte de longs poils simples à racine souvent lignifiée.

Le parenchyme cortical et l'enveloppe scléreuse présentent les mêmes caractères que dans les espèces précédentes.

Dans le liber externe secondaire, il existe des cristaux d'oxalate de chaux agglomérés en oursins.

Le bois forme un anneau vasculaire mince, abondamment pourvu de vaisseaux.

Le liber interne forme une bande annulaire en dedans du cylindre ligneux et interrompue en face du faisceau foliaire principal.

La moelle est composée d'un parenchymè de cellules à parois minces, parmi lesquelles se distinguent des éléments à parois épaisses et lignifiées.

Le pétiole atteint 0 cm. 5 à 1 centimètre de longueur. Il porte des poils simples. La zone corticale externe est formée par du collenchyme. Sur une section transversale, le faisceau ligneux figure un arc largement ouvert et surbaissé. Il n'y a pas de méristèle accessoire.

Dans la nervure médiane saillante et costulée, même aspect du faisceau ligneux.

On trouve des poils simples sur les deux faces.

Dans le limbe, les cellules de l'épiderme supérieur sont peu épaisses, tabulaires, à parois latérales curvilignes. Entre elles s'intercalent des stomates à peu près circulaires et des poils simples.

Dans l'épiderme inférieur, les cellules sont semblables à celles de l'autre face. Les stomates largement ovales ou même circulaires forment une légère saillie mamelonnée (stomates exserts).

Le contour de la base des cellules est plus sinueux qu'à l'autre face.

Les poils glanduleux paraissent manquer.

Le parenchyme palissadique est ordinairement très développé. Il se compose de deux plans cellulaires. Le parenchyme lacuneux est peu compact et présente de grandes lacunes.

4.356. WELW. ITER ANGOLENSIS, 1857. *Herb. Mus. Paris.*

C. HARMSIANUM. Diels.

Arbrisseau à feuilles alternes, formant au ras du sol des touffes de 0 cm. 50 (A. Chevalier).

Tige, dans sa portion supérieure, au voisinage du bourgeon termi-

nal, assez fortement costulée, les côtes étant séparées par des sillons plus ou moins profonds.

L'épiderme est formé de petites cellules allongées parallèlement à l'axe, pressées les unes contre les autres, à parois un peu épaissies. Entre les cellules sont implantés de nombreux poils glanduleux.

Le parenchyme cortical est formé d'éléments à section transversale polygonale, un peu comprimés. Les cellules de la couche profonde sont plus larges et se dissocient facilement.

L'enveloppe scléreuse est épaisse, tandis que le liber externe secondaire forme une zone annulaire mince.

Le bois forme une couronne vasculaire où se remarquent de larges vaisseaux à section ovale.

Le liber interne constitue, sur la section transversale, une bande périmédullaire avec cellules cristalligènes et poches à gomme.

Le parenchyme médullaire est formé d'éléments à contour ovale ou circulaire, séparés par de larges méats.

Sur une tige plus âgée, le liber externe secondaire présente de petits faisceaux de fibres.

La couronne ligneuse formée d'un tissu très compact renferme des filots libériens disposés en séries concentriques, avec tubes criblés et poches à gomme. Celles-ci sont très répandues dans le liber interne.

Dans le parenchyme médullaire se sont formés des sclérites isolés ou groupés.

Le pétiole, très court, de 2 millimètres à 1 centimètre, porte de nombreux poils glanduleux.

Le parenchyme cortical entoure une méristèle principale qui s'accompagne, sur sa face ventrale, de chaque côté de la ligne médiane, de deux méristèles accessoires.

La section transversale du faisceau ligneux figure un arc presque fermé. Dans la nervure médiane, il y a deux arcs vasculaires circonscrivant une surface elliptique.

L'épiderme supérieur est formé de grandes cellules à parois minces, à contour polygonal à peu près régulier.

Il porte de nombreux poils glanduleux à tête unisériée.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont plus petites, à base polygonale régulière. Stomates elliptiques entourés d'une couronne de cellules. Poils glanduleux de la première catégorie.

Parenchyme palissadique et parenchyme lacuneux normaux.

7.035. DAR BANDA ORIENTAL. ENVIRONS DU DAR TÉTÉ. *Chari*. 1903. *Herb.*
A. Chevalier.

C. PANICULATUM. Vent.

Arbuste dressé ou grimpant de 3 à 20 mètres de hauteur, à feuilles opposées.

Dans la tige à l'état jeune, l'épiderme porte des poils simples et des poils glanduleux.

Le parenchyme cortical, le sclérenchyme sous-cortical et le parenchyme péricyclique ne présentent pas de caractères particuliers.

Le liber externe primaire forme de petites plages en dedans du péricycle.

Autour de la moelle, il n'existe encore à ce stade que quelques files radiales de vaisseaux spirales.

Le liber interne est disposé en deux bandes opposées, périmédullaires.

Le parenchyme médullaire se compose de cellules à section circulaire ou polygonale par pression réciproque.

Sur une tige plus âgée, le parenchyme cortical offre des éléments aplatis tangentiellement.

Le liber primaire dont les éléments sont comprimés à parois épaisses, a fait place au liber secondaire riche en cellules cristalligènes.

Dans le bois, on distingue une alternance de zones de fibres à parois épaisses et de fibres à parois minces.

Le liber interne renferme de nombreuses mâcles d'oxalate calcique.

Dans le parenchyme médullaire, abondent les cellules à cristaux d'oxalate de chaux agglomérés en oursins.

A la périphérie de la moelle se trouvent quelques faisceaux de fibres.

Pétiole long de 15 à 20 millimètres.

La méristèle principale est accompagnée, sur chacun de ses flancs, de deux méristèles accessoires (Pl. III, fig. 2, *ma*, *m'a*).

Dans le pétiole, comme dans la nervure médiane, le faisceau ligneux figure un arc plus ou moins ouvert.

L'épiderme de la face supérieure du limbe se compose de cellules à contour polygonal, un peu sinueux, à paroi superficielle épaisse.

Il s'y trouve des poils simples et des poils glanduleux.

Des fibres de sclérenchyme sont intercalées entre l'épiderme et le tissu palissadique.

Épiderme inférieur formé de cellules à contour basal sinueux avec stomates à contour circulaire.

Le parenchyme palissadique comprend une seule assise.

Le parenchyme lacuneux renferme des fibres de sclérenchyme épaisses, arrivant presque sous l'épiderme ; d'autres se groupent autour des faisceaux libéro-ligneux.

14.885. KOURI-BELLEMO. *Guinée*.

12.364. LOBÉ *Guinée*. mars 1905. *Herb. A. Chevalier*.

203. FERNANDO-PÔ. 1860. *Coll. Mann. Herb. Mus. Paris*.

C. LECARDII. Engl. et Diels.

Arbuste de 2 à 5 mètres à feuilles opposées, à fleurs rouge clair, inodores (A. Chevalier).

Écorce grise, filamenteuse.

L'épiderme de la tige, considéré dans une portion très jeune, porte des poils simples.

Le liber primaire est représenté par de petites plages situées au voisinage de l'enveloppe de sclérenchyme, laquelle est en voie d'organisation.

Le bois primaire n'est représenté que par quelques files de vaisseaux spiralés séparées par de larges rayons de parenchyme.

La moelle, sur une section transversale, occupe une aire sensiblement rectangulaire.

A une période plus avancée de son organisation, les cellules du parenchyme cortical ont des parois plus épaisses, le manchon scléreux se fragmente en faisceaux, en même temps que ses éléments épaississent leurs parois et augmentent de volume.

Le liber externe secondaire repousse au dehors et étouffe en partie le liber primaire. La couronne ligneuse s'élargit.

Le liber interne forme un double croissant pérимédullaire mince.

Le pétiole, long de 15 à 25 millimètres, renferme une seule méristèle dont l'arc ligneux égale les trois quarts d'une circonférence. Il y a une couche de collenchyme sous-épidermique. L'épiderme porte des poils simples. Dans la nervure médiane, l'arc ligneux ne diffère pas de celui du pétiole.

L'épiderme supérieur est ordinairement formé de deux assises de cellules.

Celles du plan superficiel ont une base à contour finement sinueux.

Il existe fréquemment dans cet épiderme des stomates entourés d'une double couronne de cellules. Des poils simples sont mêlés à des poils glanduleux à long pédicelle.

L'épiderme inférieur est formé de cellules plus petites, à base polygonale, à contour un peu sinueux. Poils simples. Stomates exserts, formant une saillie mamelonnée, par suite de la proéminence des cellules stomatiques, elliptiques, très rapprochés dans les mailles. Cuticule striée ; stries fines concentriques autour des stomates.

Les seuls poils glanduleux que nous avons observés sont des poils en massue, à long pédicelle. Ils paraissent localisés sur le réceptacle de la fleur (Pl. IV, fig. 3).

Le parenchyme palissadique et le mésophylle présentent la structure normale.

167. Dio. Soudan. 1899. *Herb. A. Chevalier*.

C. PORPHYROBOTRYS. Engl. et Diels.

Arbuste grimpant.

Au milieu d'un entre-nœud subterminal, l'écorce primaire est peu épaisse. Le parenchyme cortical et le sclérenchyme n'offrent aucune particularité à signaler.

Les premières assises du liège sont formées de cellules à parois minces. Bois compact renfermant des vaisseaux ouverts à lumen large.

Le liber interne est creusé de poches à gomme autour desquelles se distinguent quelques cellules cristalligènes remplies par des mâcles d'oxalate de chaux.

La moelle a une grande tendance à la dissociation de ses éléments.

Dans l'épaisseur du parenchyme médullaire se trouvent de grosses cellules scléreuses*à parois canaliculées.

Le pétiole mesure environ 5 centimètres de longueur. Il renferme une seule méristèle, dont le faisceau ligneux figure un croissant sur la section transversale.

Dans la nervure médiane, l'arc vasculaire a la même forme que dans le pétiole.

La dissociation des éléments de la moelle donne lieu à une sorte de canal.

L'épiderme supérieur du limbe se compose de cellules à contour superficiel très sinueux. Il porte des poils simples.

A la face inférieure, les cellules épidermiques, moins épaisses, ont des bords très finement sinueux. Il existe de rares poils glanduleux en forme de massue. Stomates à contour elliptique.

Parenchyme palissadique formé d'un double plan d'éléments.

Mésophylle normal avec quelques cellules remplies par des mâcles d'oxalate de chaux.

11.147 bis. BRAZZAVILLE. 1904. *Herb. A. Chevalier.*

C. ANGOLENSE. Welw.

Arbuste de 1 mètre à 1 m. 50 de hauteur à feuilles alternes, opposées ou verticillées.

Dans la tige, avant l'exfoliation de l'écorce primaire, les cellules des assises profondes du parenchyme cortical sont souvent subérifiées.

L'anneau scléreux de soutien est formé de petits faisceaux.

Des oursins d'oxalate de chaux se trouvent dans le parenchyme péri-cyclique et dans le liber externe.

La couronne ligneuse est formée de tissu peu compact. Vaisseaux ouverts nombreux, isolés.

Le liber périmédullaire est compact, sans réservoirs à gomme.

La moelle est le plus souvent dissociée. On y distingue de grandes cellules scléreuses à parois épaisses formées de couches concentriques et canaliculées (Pl. I, fig. 9, *scl*).

Le pétiole n'offre qu'une seule méristèle avec faisceaux ligneux en croissant. Il porte des poils simples et des poils glanduleux à long pédicelle, en massue.

Dans le limbe, l'épiderme supérieur est composé de petites cellules à contour superficiel sinueux. Entre les cellules prennent racine de longs poils simples.

L'épiderme inférieur, formé de petites cellules, peu épaisses, à contour sinueux. Stomates elliptiques très nombreux. Poils glanduleux en massue, à long pédicelle et poils simples à gros bulbe autour duquel des cellules sont groupées en rosette.

Le parenchyme palissadique occupe la moitié de l'épaisseur de la feuille. Comme le mésophylle, il renferme des logettes à mâcles d'oxalate calcique.

4323. WELW. ITER ANGOLENSE. *Herb. Mus. Paris*.

C. CAPITULIFLORUM. Fenzl.

Arbuste à feuilles opposées.

Dans une jeune tige, l'écorce primaire est exfoliée de bonne heure par le liège.

De gros paquets de fibres se développent dans le libre externe secondaire; dans ses assises profondes, abondent les mâcles sphériques d'oxalate de chaux.

L'anneau ligneux est pourvu à sa périphérie de larges vaisseaux ouverts.

Le liber périmédullaire forme sur la section transversale, deux croissants opposés renfermant des faisceaux de fibres et des poches à gomme.

Le parenchyme médullaire comporte des éléments à parois minces et des éléments à parois épaissies et lignifiées.

Le pétiole est long de 3 à 5 centimètres. Son épiderme porte des poils simples.

Dans la méristèle principale, le faisceau libéro-ligneux figure sur la coupe transversale un croissant à branches très rapprochées.

A sa face ventrale, il existe une méristèle accessoire de chaque côté de la ligne médiane.

La périphérie du pétiole est occupée par une enveloppe plus ou moins épaisse de collenchyme où se remarquent des cellules cristalligènes.

Dans la nervure médiane, l'arc vasculaire est largement ouvert.

L'épiderme de la face supérieure du limbe est formé de cellules tabulaires, à parois épaissies. Vues de face, leur contour est polygonal, les faces latérales étant curvilignes.

A la face inférieure, les cellules épidermiques sont également de forme tabulaire à contour polygonal et sinueux.

Les stomates sont circulaires. Les poils glanduleux appartiennent à la première catégorie.

Dans le parenchyme palissadique se trouvent des logettes à grosses mâcles d'oxalate de chaux.

Parenchyme lacuneux normal.

2.559. FIDJU. *Pays des Bongos* Schweinf., 2 nov. 1869. *Herb. Mus. Paris.*

C. RACEMOSUM. P. Beauv.

Arbuste souvent grimpant de 2 à 20 mètres de hauteur, à feuilles opposées.

Étudié au milieu d'un entre-nœud voisin du bourgeon terminal, l'épiderme de la tige porte des poils simples.

Dans l'écorce primaire, les cellules des assises profondes se subérifient assez fréquemment.

Le manchon de sclérenchyme sous-cortical comprend une ou deux assises de fibres groupées en petits faisceaux.

Dans le liège, on observe fréquemment une alternance de zones où les parois cellulaires sont épaisses et de zones à parois minces.

Le liber externe secondaire est riche en mâcles sphériques d'oxalate de chaux. Il renferme, suivant l'âge de la tige, une ou plusieurs couronnes de fibres libériennes, traversées par les rayons médullaires dont les éléments à lumière large, aplatis radialement, sont munis de ponctuations sur leurs parois latérales.

La couronne ligneuse ne diffère pas du type ordinaire.

Dans des cas rares, le liber interne peut manquer. Plus souvent, il est bien développé. Avec l'âge, les parois de ses divers éléments s'épaississent, ou bien en de certains points subissent la transformation gommeuse, ce qui donne lieu à des poches à gomme.

La plupart des cellules du parenchyme médullaire, épaississent leurs parois qui se lignifient et présentent des ponctuations.

Le pétiole est long de 6 à 12 millimètres. Son épiderme est formé de petites cellules pressées les unes contre les autres.

Il porte des poils simples et des poils glanduleux à long pédicelle terminés en massue.

La méristèle unique figure un croissant surbaissé.

Dans la nervure médiane, les extrémités du croissant ligneux se rapprochent.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de cellules à base polygonale, à paroi superficielle épaissie.

La cuticule est épaisse, ridée et se décolle facilement.

A la face inférieure, les cellules épidermiques conformées comme celles de l'autre face sont plus petites.

Les stomates sont elliptiques. Sur les nervilles sont implantés des poils simples et des poils en massue.

Le parenchyme palissadique comprend ordinairement un et parfois deux plans d'éléments courts. Le mésophylle renferme des cellules cristalligènes, mais les mâcles d'oxalate de chaux se localisent surtout autour des nervures.

MONNAÏA (*Soudan*). DAR BANDA ORIENTAL. FORT SIBUT (*Chari*), 1902.
KINDIA (*Guinée*), 1905. *Herb. A. Chevalier*.

C. HENSII. Engl. et Diels.

Arbuste ou arbrisseau.

L'épiderme de la tige porte des poils simples.

Dans le liège, des assises d'éléments à parois épaisses sont souvent intercalées au milieu d'assises dont les éléments sont pourvus de parois minces.

Le liber externe renferme çà et là des cellules remplies par des macles d'oxalate de chaux.

La couronne ligneuse a des vaisseaux ouverts, isolés et des fibres à parois minces.

Le liber interne présente des faisceaux de fibres. Il renferme de nombreuses poches à gomme.

Dans le parenchyme médullaire, beaucoup d'éléments à section polygonale ont leurs parois épaissies et lignifiées.

Le pétiole est long de 3 millimètres.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux figure un croissant sur la section transversale. Il n'y a qu'une méristèle. On remarque quelques poils glanduleux à long pédicelle terminés en massue.

L'épiderme de la face supérieure du limbe se compose de petites cellules à parois minces à contour superficiel sinueux. Entre elles sont implantés quelques poils simples.

Les cellules de l'épiderme inférieur ont un contour très sinueux. Les stomates ont un contour elliptique et s'accompagnent de poils simples épais et de poils glanduleux en massue.

Parenchyme palissadique unisériel, parenchyme lacuneux compact.

4.244. MATADI A TOUMBO (*Congo belge*), 1902. *Herb. A. Chevalier*.

C. GRANDIFLORUM. G. Don.

Arbuste parfois grimpant.

La tige, dans sa partie jeune, est souvent ridée.

L'épiderme porte des poils simples et des poils glanduleux en massue

A la surface de l'écorce primaire se voient souvent des cicatrices comblées par une formation de liège.

Le parenchyme péricyclique est réduit à une ou deux assises de cellules qui séparent le sclérenchyme sous-cortical du liber secondaire.

En général, la couronne ligneuse mince coïncide avec une moelle épaisse.

Le liber interne qui forme deux bandes longitudinales juxtaposées aux faisceaux caulinaires, renferme quelques poches à gomme.

Le parenchyme médullaire se compose de grandes cellules à section transverse circulaire entre lesquelles s'intercalent de petites cellules à parois minces. Les méats intercellulaires sont larges.

Sur une tige plus âgée, l'assise subéro-phellodermique a formé en dehors des éléments de grandes dimensions qui repoussent et disloquent le manchon scléreux et cortical.

Le bois présente la structure normale.

Dans le liber interne se forment des faisceaux de fibres et des poches à gomme.

Le pétiole atteint 4 à 5 millimètres de longueur. Il renferme une seule méristèle avec faisceau ligneux en croissant. Dans la nervure médiane, il présente la même conformation.

L'épiderme supérieur est formé de cellules prismatiques à parois latérales légèrement curvilignes. Cuticule épaisse. Quelques poils simples sont implantés entre les cellules.

Épiderme inférieur formé d'éléments de volume moindre avec des épaisissements de la cuticule. Stomates elliptiques.

Parenchyme palissadique et lacuneux normaux. De grandes cellules cristalligènes s'observent entre les deux parenchymes.

ENVIRONS BINGERVILLE (*Côte d'Ivoire*). 12. 147. KONAKRY (*Guinée* 1905) 14.982. BORDS KOUKOURI (*Guinée*), 1905. *Herb. A. Chevalier*.

G. HISPIDUM. Laws.

Arbuste grimpant atteignant jusqu'à 10 mètres de hauteur.

L'épiderme qui revêt la tige dans ses parties jeunes porte des poils simples et rigides.

Les parois des cellules de la couche profonde du parenchyme cortical se subérifient de bonne heure.

Le sclérenchyme est formé de faisceaux étroits et isolés. Le suber présente les mêmes caractères que dans les espèces précédentes.

Le parenchyme péricyclique et le liber externe secondaire renferment de nombreuses cellules cristalligènes remplies par des mâcles sphériques d'oxalate de chaux. Parfois, il y a plusieurs mâcles dans la même cellule.

De grosses fibres isolées ou groupées occupent la périphérie du liber externe secondaire.

Le liber pérимédullaire renferme des paquets de fibres et des poches à gomme.

Le parenchyme médullaire est formé de gros éléments à parois minces parmi lesquels s'en trouvent d'autres à parois épaissies, lignifiées et ponctuées. Il s'y trouve également des cellules cristalligènes.

Pétiole long de 5 à 8 millimètres.

Le parenchyme cortical est transformé dans presque toute son épaisseur en collenchyme avec cellules cristalligènes éparses, dans la feuille à l'état jeune.

Une méristèle avec arc vasculaire presque fermé. Dans la nervure médiane, l'arc ligneux est plus ouvert.

Les cellules de l'épiderme supérieur du limbe ont leurs parois épaissies, une base superficielle à contour sinueux. Dans les mailles du réseau des nervilles, on observe de petites plages plus réfringentes qui répondent aux logettes cristalligènes. On observe sur cette face quelques stomates.

A la face inférieure du limbe, les cellules sont moins volumineuses à contour superficiel très sinueux. Des espaces réfringents répondent aux logettes contenant de grosses mâcles. Stomates épars, à contour ovale, presque circulaires.

Les mâcles sphériques d'oxalate de chaux sont surtout groupées autour des nervures.

Le parenchyme palissadique est bisérié ; dans le plan superficiel sont creusées des chambres sous-stomatiques.

Dans l'épaisseur du parenchyme lacuneux, on observe fréquemment de grosses mâcles qui refoulent la paroi superficielle des cellules épidermiques correspondantes et peuvent en obstruer en partie la lumière (Pl. III, fig. 1, *ox*).

Dans la fleur, le réceptacle et le calice sont revêtus de poils simples formant un feutrage dense, avec quelques poils glanduleux en massue.

Les ovules sont appendus au sommet de l'ovaire par un long funicule.

10.673. KREBEDJÉ (*Chari*). 1902. 7.291. KOUNDA (*Pays Snoussi*). *Chari*, 1902. *Herb. A. Chevalier*.

G. COMOSUM. G. Don.

Arbuste grimpant.

Tige jeune costulée, revêtue d'un épiderme à petites cellules qui porte des poils simples et des poils glanduleux en massue.

Le manchon scléreux est formé de petits faisceaux distincts.

La formation du périoderme est conforme au type normal.

Dans la couronne ligneuse, les vaisseaux sont souvent groupés en files radiales.

Le liber périmédullaire renferme quelques poches gommeuses.

La moelle n'est formée au début que de cellules à parois minces où s'intercalent de larges méats.

Le pétiole long de 5 à 8 millimètres est revêtu d'un épiderme qui porte des poils simples.

Une seule méristèle avec croissant ligneux mince.

Dans une tige plus âgée, les cellules de la couche profonde du parenchyme cortical tendent à se subérifier.

L'épiderme de la face supérieure du limbe est formé de cellules prismatiques à base polygonale, à paroi superficielle onduleuse. Celle-ci présente des stries et des crêtes sinueuses. Elle porte des poils unicellulaires et des poils glanduleux en massue.

A la face inférieure, les cellules épidermiques offrent la même conformation, toutefois leur contour superficiel est sinueux.

Les stomates ont un contour circulaire, rarement elliptique.

Parenchyme palissadique formé d'un seul plan d'éléments remplis d'une substance brun-jaunâtre. La même substance remplit les cellules de l'assise sous-épidermique du parenchyme lacuneux. Elle paraît constituée principalement par de la gomme.

12.707 *his.* KOLA à DIAGUISSA (Guinée) 1905. LAC YRIBILEIA (Guinée) KREBEDJE, oct. 1902. *Herb. Aug. Chevalier.*

C. ACULEATUM. Vent.

Arbuste végétant souvent en liane et à feuilles alternes.

La tige dans ses parties jeunes est sensiblement cylindrique le long d'un entre-nœud.

Épiderme avec poils simples et poils glanduleux en massue.

L'écorce primaire et le sclérenchyme sous-cortical sont bientôt dissociés et repoussés au dehors par le développement du liège.

L'assise la plus externe du suber est constituée par de grands éléments très allongés dans le sens radial et qui ressemblent à des lacunes.

Le bois forme un anneau compact, peu épais, où les vaisseaux sont clairsemés.

Le liber périmédullaire forme autour de la moelle, un revêtement interrompu seulement en regard des faisceaux foliaires. Il renferme des poches à gomme.

La moelle est remarquable par le nombre des cellules cristalligènes à grosses macles qui se sont disséminées au milieu du parenchyme. Les cellules ont une tendance à se dissocier.

Le pétiole long de 2 à 15 millimètres renferme une seule méristèle avec arc ligneux très ouvert (fig. 15).

L'épiderme pétioleaire porte des poils simples et des poils glanduleux terminés en massue.

Le pétiole se transforme souvent en épine. Les phases de cette transformation ont été indiquées plus haut (fig. 15, 16 et 17).

Dans le limbe, l'épiderme supérieur est formé de cellules à paroi

superficielle et à cuticule très épaisses, à surface vallonnée. Leur base présente un contour polygonal. Il existe quelques poils simples.

À la face inférieure, la paroi superficielle et la cuticule sont également très épaisses. Les stomates elliptiques dont l'ostiole s'ouvre au fond d'un vestibule formé par la saillie d'une couronne de cinq à six cellules péristomatiques.

La cuticule présente des striations qui convergent vers les stomates. Cette face porte des poils à long pédicelle.

Le parenchyme palissadique est ordinairement formé de deux assises d'éléments. Il renferme, comme le parenchyme lacuneux, de grandes cellules cristalligènes.

2.129. KOULIKORO (*Soudan*). TOMBOUCTOU, THIÈS, SANSANDING (*Soudan*) 1899. TJECMA (*Baguirmi*). SANSOUM (*Sénégal*) 1902. NDELLÉ, DAR KOUNGA (*Chari*) 1903. NORD DAR EL HADJER (*Baguirmi*) 1903. KORBO (*Baguirmi*) 1903. *Herb.* A. Chevalier.

C. BRACTEOSUM (*Hæchst*). Engl. et Diels.

Arbuste de 4 mètres de hauteur (Bachmann).

Épiderme et écorce primaire sans caractères particuliers.

Le sclérenchyme sous-cortical se compose de faisceaux relativement épais.

Péricycle et liber externes avec cellules cristalligènes.

Dans le bois, vaisseaux ouverts à lumen ordinairement étroit et isolé.

Le liber interne renferme des faisceaux de fibres.

La moelle très développée se compose de grandes cellules à section transversale polygonale, à parois minces.

Pétiole long de 5 à 15 millimètres, à méristèle unique, avec arc ligneux. Même disposition du faisceau ligneux dans la nervure médiane.

Dans le limbe, l'épiderme supérieur se compose de cellules peu épaisses, à parois minces, à base un peu sinueuse.

L'épiderme inférieur se compose de cellules plus petites, à contour superficiel très sinueux, à stomates elliptiques, avec poils simples.

L'existence de poils glanduleux à long pédicelle nous paraît douteuse.

L'épaisseur du limbe est très réduite. Le parenchyme palissadique et le parenchyme lacuneux sont normaux.

146. Inter frutices ad ostium fluminis. NAHOON KAFFRARITE-LEIGHTON. *Afrique australe orientale*, 1882. *Drège. Herb. Mus. Paris*.

C. CONSTRICTUM. Laws.

Arbuste dressé, quelquefois grimpant (Oliver).

Dans la tige à l'état jeune, l'écorce primaire mince s'exfolie de bonne heure avec le sclérenchyme sous-cortical dont les faisceaux sont nettement séparés.

Les cellules des premières assises du liège ont des parois minces et plissées.

La couronne ligneuse présente des vaisseaux isolés, très nombreux où se trouvent parfois des amas d'une substance brune, granuleuse. Dans le parenchyme ligneux se trouvent quelquefois des mâcles d'oxalate de chaux.

Le liber périmédullaire offre ordinairement au voisinage de la périphérie de la moelle des paquets de fibres grêles.

La moelle forme un parenchyme lâche composé de petites cellules à parois minces et d'éléments plus volumineux à parois lignifiées. Ça et là se voient des cellules cristalligènes.

Pétiole long d'environ un centimètre.

Dans la nervure médiane, le faisceau ligneux figure un croissant épais sur la section transversale.

Le parenchyme cortical est constitué en majeure partie par du tissu collenchymateux avec de grosses mâcles sur la face dorsale.

Dans la feuille arrivée à son développement complet, les divers tissus se présentent avec les caractères qu'ils offrent dans la plupart des espèces. Il y a deux plans épidermiques et quatre plans cellulaires parenchymateux ; il y en a cinq au voisinage de la nervure médiane ou des nervures latérales.

L'épiderme de la face supérieure du limbe se compose de cellules

tabulaires à parois latérales curvilignes, à base régulièrement polygonale. De grosses macles formées dans l'un ou l'autre parenchyme compriment souvent les cellules épidermiques.

Épiderme inférieur formé d'éléments présentant la même conformation qu'à la face supérieure. Stomates elliptiques très nombreux. Quelques poils simples.

Les deux parenchymes foliaires présentent les caractères ordinaires.
BAIKIE'S NIGER EXPÉD. 1858. *Coll. C. Barter. Herb. Mus. Paris.*

C. LAWSONIANUM. Engl. et Diels.

Liane grimpant parmi les grands arbres des forêts tropicales.

Souvent, à la surface de l'écorce primaire de la jeune tige, se voient des cicatrices fermées par du liège.

Les cellules de l'épiderme, à parois épaisses sont souvent allongées en poils simples. Il existe aussi des poils en massue, à long pédicelle.

Dans le parenchyme cortical, les parois cellulaires sont souvent subérifiées.

Le sclérenchyme forme un anneau d'abord continu dont les cellules à parois plus ou moins épaisses se groupent bientôt en faisceaux.

La couche du parenchyme péricyclique et le liber externe sont à peu près de même épaisseur. Celui-ci pourvu de nombreuses cellules cristalligènes est traversé par les rayons médullaires.

À sa périphérie se distinguent des fibres isolées ou groupées en faisceaux.

Les fibres de la couronne ligneuse sont disposées en séries très régulières, à lumen large. Les vaisseaux ponctués ordinairement isolés, sont clairsemés.

Liber interne formé d'éléments comprimés, à parois épaisses ; il renferme des fibres et des poches à gomme.

La moelle se compose de cellules arrondies ou à section transverse polygonale, à parois ordinairement épaissies et lignifiées munies de punctuations fines et séparées par des méats.

La feuille a une faible consistance. Le pétiole court ne dépasse pas

1 centimètre. Le faisceau ligneux représente un croissant, comme dans la nervure médiane.

L'épiderme supérieur du limbe est formé de cellules tabulaires à parois épaisses, à base polygonale un peu sinueuse, avec poils simples et courts.

À la face inférieure, les cellules sont de même forme qu'à l'autre face, un peu moins épaisses, à contour superficiel polygonal (Pl. III, fig. 6) à cuticule striée.

Stomates, *st*, largement ovales. Vu de face, l'épiderme montre des espaces clairs répondant aux mâcles d'oxalate calcique. Celles-ci sont surtout localisées le long des faisceaux.

Parenchyme palissadique peu développé, renferme des mâcles volumineuses et se raccorde au bord de la feuille avec le parenchyme lacuneux qui renferme également de grandes cellules remplies par des cristaux d'oxalate calcique; ceux-ci qui se présentent sous forme d'oursins sont surtout localisés au pourtour des nervures.

Dans la fleur, calice et corolle sont revêtus de poils simples, très denses. Il en est de même du disque qui est lobé et velu en dehors (Pl. IV, fig. 1, *d*).

Dans l'ovaire, les ovules sont munis d'un long funicule, inséré près du sommet. Grains de pollen arrondis ou polyédriques par pression.

5.249. BANGUI. *Congo français. Herb. A. Chevalier.*

G. DUPARQUETIANUM. Baill.

Nous croyons devoir ranger à cette place cette espèce qui a été décrite pour la première fois par Baillon. Nous reproduisons d'ailleurs ci-dessous la description de l'auteur.

« Ovaire infère, tout à fait comme aux Onagrariées. »

« Calice supère à 5 divisions sur lequel sont attachés 5 pétales, 10 étamines attachées sur le calice, 5 plus longues, 1 style. »

« Calice et pétales d'un rouge vif. »

« Feuilles opposées ou verticillées, grandes, largement ovales, à court acumen, velues à l'état jeune, glabres à l'état adulte. »

« Magnifique panicule à rameaux verticillés par trois. »

Gabon (Côte occident. d'Afrique, R. P. Duparquet, Cat., 1864, n° 1, n° 92).

« La plus belle Combrétacée de ce pays est le « Koulembéné » liane à rameaux peu fournis, à écorce d'un vert clair et à feuilles peu régulièrement opposées. »

« Fleurs en magnifiques épis, très caduques, d'un beau rouge orangé. »

« Chacune d'elles occupe l'aisselle d'une bractée lancéolée d'un beau rouge clair, noircissant par la dessiccation. »

« Cette espèce n'est pas rare, rapportée en fleurs par M. Duparquet, n° 93, et en fruits par M. Griffon du Bellay, n° 9. »

« Chaque fleur occupe l'aisselle d'une bractée longue de 2 centimètres environ, lancéolée, d'un rouge clair, noircissant par la dessiccation au dire de M. Griffon du Bellay. »

« L'insertion de ces bractées est d'ailleurs fort irrégulière. L'ovaire infère a la forme d'une massue creuse et sa surface extérieure présente cinq petites côtes verticales, anguleuses. Ce sont les rudiments des ailes qui sont si développées sur le fruit. La dilatation réceptaculaire qui surmonte l'ovaire est colorée comme le calice qui lui fait suite en un beau rouge orangé et finement pubescente en dehors. En dedans, elle est doublée d'une couche glanduleuse assez épaisse qui n'existe pas sur le calice proprement dit. »

« Il y a une sorte d'articulation au point d'union du sommet de l'ovaire et de la dilatation sacciforme du réceptacle et là s'opère de bonne heure une séparation nette des parties. »

« Le calice a cinq divisions triangulaires, valvaires, assez profondes. Il est très légèrement oblique. »

« Aux 5 sinus correspondent autant de pétales qui sont légèrement exserts. »

« Avant l'épanouissement même, les anthères sont introrsées. Leur couleur est d'un brun foncé et le pollen, dont les grains sont volumineux, est d'une couleur rouge brun. »

« Dans l'intérieur de l'ovaire, il y a trois à cinq placentas pariétaux peu saillants, ils sont plus développés à la partie inférieure et portent

chacun un ovule descendant à micropyle extérieur et supérieur. C'est le fruit, dit M. Griffon du Bellay, qui, dans le pays, passe généralement pour la fleur. »

« Il est samaroïde et ordinairement pourvu de 5 ailes verticales et membraneuses. Son corps est étroitement fusiforme, dur, indéhiscent, long de 2 à 3 centimètres et il renferme une graine allongée dont l'embryon a d'étroits cotylédons amygdalins ordinairement un peu dissemblables. Le funicule très court est accompagné des restes des autres ovules avortés. Les ailes sont finement striées en travers, légèrement soyeuses à la surface et sur la plante vivante, « d'un rouge pelure d'oignon ».

« Les cotylédons sont verts. Le fruit paraît tout à fait indéhiscent. »

Caractères anatomiques. — Dans la tige jeune, l'écorce primaire porte des poils simples.

Les cellules sous-épidermiques sont presque toutes remplies d'un contenu brun jaunâtre.

L'enveloppe scléreuse se compose de petits faisceaux aplatis tangentiellement, séparés par de larges intervalles.

Le parenchyme péricyclique et le liber secondaire sont bien développés, ce dernier avec cellules à mâcles sphériques d'oxalate de chaux.

Le bois forme un cylindre compact où les vaisseaux sont étroits et isolés.

Le liber interne compact ne présente pas de poches à gomme.

Dans la moelle, de grosses cellules scléreuses à parois formées de couches concentriques et traversées par des canalicules, se trouvent isolées ou groupées au milieu des éléments du parenchyme.

Pétiole long de 0 cm. 5 à 1 cm. 1/2, volumineux, presque cylindrique à sa partie moyenne, recourbé. Il porte des poils simples.

Les cellules sous-épidermiques renferment un contenu brun jaunâtre. Dans la méristèle unique, l'arc ligneux est presque fermé et peu épais. Dans la feuille à l'état jeune, la couche externe du parenchyme cortical est formée par du collenchyme. Les parois cellulaires présentent des épaisissements plus marqués autour des méats qui sont plus ou moins arrondis.

Dans la nervure médiane, l'arc vasculaire équivaut aux $\frac{4}{5}$ d'une circonférence.

L'épiderme de la face supérieure du limbe est formé de cellules tabulaires à parois minces. La paroi superficielle est fortement cutinisée à contour sinueux. Les stomates sont elliptiques, épars.

Épiderme inférieur avec cellules conformées comme à l'autre face, à contour superficiel sinueux. Poils simples. Stomates elliptiques.

Dans la cavité ovarienne, à sa partie inférieure sont implantés de nombreux poils simples, courts, unicellulaires qui entourent le sommet des ovules (Pl. IV. fig. 5, *ps*).

Au-dessus de l'ovaire, à la base du calice, il est facile d'observer la formation d'une couche subéreuse qui précède la chute du réceptacle supérieur.

Cat. R.-P. Duparquet. 1864. n° 1, n° 93. Baillon. Adansonia. XI. Herb. Mus. Paris.

C. PURPUREUM. Vahl.

C. coccineum. Lam.

Arbuste grimpant de Madagascar, à feuilles opposées.

Le périoderme, dans la tige, renferme des assises cellulaires à parois épaisses alternant avec des couches à parois minces.

Il existe ordinairement une couche de phelloderme dont l'épaisseur augmente avec le diamètre de la tige.

Dans le parenchyme péricyclique se voient quelques cellules cristalligènes.

Le bois est formé de zones concentriques; dans les unes, les fibres ont des parois plus minces et un lumen plus large que dans les autres. Ces zones sont probablement en rapport avec les périodes de pluies ou de sécheresse.

Le liber interne est réduit à une double bande en croissant mince, périmédullaire.

La moelle est formée de grandes cellules à section transverse polygonale et à parois minces.

Le pétiole de 1 centimètre à 1 cm. 1/2 de longueur porte des poils simples. Une seule méristèle en occupe l'épaisseur. Sur la section transversale, le faisceau ligneux a la forme d'un croissant.

Le parenchyme médullaire du pétiole est dissocié, d'où la formation d'une sorte de canal.

Dans le limbe, les cellules de l'épiderme supérieur sont épaisses à base polygonale, à parois latérales à peu près rectilignes.

Les poils simples sont courts, recourbés.

Épiderme inférieur à éléments deux fois moins épais que ceux de l'autre face, à parois latérales curvilignes, à contour superficiel sinueux. Stomates largement ovales. Poils simples. Poils glanduleux non observés.

Le parenchyme palissadique comprend un double plan d'éléments courts. Parenchyme lacuneux normal.

MADAGASCAR. *Curtis*, KEW GARDEN, 1899. *Herb. Mus. Paris*.

II

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Nous avons vu que le nombre des espèces de *Combretum* actuellement connues s'élève à environ 334. Elles sont très inégalement réparties entre les continents puisque près des deux tiers croissent en Afrique tandis que l'Europe n'en compte aucune. Et si on en trouve un petit nombre dans les îles de l'Océanie, par contre, le genre n'est pas représenté en Australie.

En Afrique, quelques formes incomplètement décrites devront les unes être rattachées plus tard à des espèces connues, les autres constituer des espèces distinctes. D'un autre côté, une exploration plus complète des espaces boisés ou des steppes dans des contrées favorables à la végétation de ces plantes, amènera sans doute la découverte de quelques nouvelles espèces, de sorte que le chiffre indiqué plus haut ne peut que s'accroître.

Pour ne citer qu'un exemple, il est bien certain que la grande forêt tropicale qui s'étend sur l'hinterland de la Côte d'Ivoire et de la Guinée, qui, d'après A. Chevalier, couvre une superficie de plus d'un million d'hectares et qu'une voie ferrée en construction va relier prochainement à Konakry réserve aux collections de plantes tropicales de riches moissons.

Les *Combretum* africains, vu le grand nombre des espèces et la diversité de leur mode de végétation sont associés à toutes les formations boisées intertropicales de cet immense continent (Engler). Quelques espèces ont même une aire de végétation complètement extratropicale et participent plus ou moins aux massifs forestiers des vallées ou des pentes des collines dans l'Afrique australe. Ainsi le *C. salicifolium*

s'étend jusqu'au 34° degré de latitude Sud. Au Nord, le *C. trichanthum* s'échappe des vallées et des hauts plateaux abyssins ou des pays Gallas et se retrouve jusqu'à l'Yemen et l'Arabie heureuse.

On sait que la flore d'une contrée est fonction de trois variables : la nature du sol, l'altitude et le climat. Cette loi de la géographie botanique s'applique également à l'immense espace que représente l'Afrique tropicale et qui va du Sahara jusqu'au 20° degré de latitude Sud et au delà sur la rive Sud-est jusqu'à la Cafrerie.

Si en raison de l'uniformité du climat les nombreuses espèces de *Combretum* qui croissent dans les limites des tropiques ou même un peu en dehors forment un groupe assez homogène, cependant on peut trouver dans leur mode de végétation des différences assez notables et il faut en rechercher la principale cause dans la nature du terrain.

Nous sommes ainsi amenés à diviser les régions de végétation en :

- 1° Régions littorales, marines ;
- 2° Régions des marais et des alluvions fluviales ;
- 3° Régions des vallées des fleuves et des rivières ;
- 4° Régions des steppes et des savanes ;
- 5° Régions des collines et des montagnes.

1° Si, dans la région littorale marine, on rencontre certains genres de la famille des Combrétacées, par contre les *Combretum* paraissent manquer. Ils sont remplacés par une espèce, le *Lumnitzera racemosa* qui se retrouve également sur le littoral occidental et sur le littoral oriental. Cette plante voisine avec les *Mangliers* et les *Avicennies*.

2° Dans la région des marais côtiers et des lagunes qui avoisine le littoral, les *Combretum* manquent encore. Signalons toutefois que la famille y est représentée par une autre espèce, le *Conocarpus erectus*.

3° Dans la région des vallées fluviales s'étendent les forêts humides de l'Afrique occidentale. On y trouve un grand arbre, le *Terminalia superba* et d'assez nombreuses espèces de *Combretum*. Elles y végètent souvent comme lianes, notamment dans les forêts vierges de l'Afrique occidentale. Certaines espèces ont une aire de végétation très étendue. Le *C. paniculatum* se trouve au Sénégal, dans l'Angola et dans le Bahr el Ghazal. Il se rencontre dans la profondeur de la forêt vierge,

soit au bord des rivières, soit dans les buissons. *C. racemosum* se trouve de préférence à la lisière de la forêt. Dans les éclaircies ou à l'orée des bois s'observent : *C. lawsonianum*, *C. cuspidatum*. Relatons encore deux espèces à grande aire de la section des *Grandiflorées*, le *C. hispidum*, du Sénégal et le *C. comosum*.

D'autres espèces moins étendues habitent les forêts vierges ou les massifs boisés des vallées de l'Afrique occidentale et aussi de l'Afrique centrale, vers le Nord. Elles appartiennent aux sections des *Olivacées*, des *Conniventes*, des *Racemosées*, des *Grandiflorées*, des *Cacouciées*.

Dans les forêts humides de Sierra-Leone se trouve le groupe des *Fuscées*.

Aux forêts de l'Angola appartient le *C. paradoxum*.

A la région du Congo est limité le groupe *Campylogyne* avec cinq espèces dont quelques-unes sont des lianes.

Aux forêts de la région des lacs centre-africains, en particulier à la forêt de Myombo, forêt à éclaircies où la végétation est surtout active au bord des rivières appartiennent également certaines espèces (Engler).

Dans le Kordofan et le Sennaar, se trouvent des forêts sèches où sont surtout représentées les deux grandes sections des *Ciliatopétalées* et des *Glabripétalées*. Ce sont des arbres de 5 à 10 mètres de hauteur.

Aux *Ciliatopétalées* appartiennent les *C. trichanthum*, *C. splendens*, *C. grandiflorum*.

Le *C. Hartmannianum* est un arbre très répandu dans les forêts du Sennaar supérieur, de Kalabat et du Nil blanc.

Parmi les *Glabripétalées*, signalons dans la région du Bahr el Ghazal et des lacs, *C. ghasalense*, *C. brunneum*, *C. Schweinfurthii*.

Dans le sud de l'Afrique, au Transvaal, au Natal, au Kapland, quatre espèces arborescentes végètent en forêts au bord des rivières, *C. erythrophyllum*, *C. glomeruliflorum*, *C. salicifolium*, *C. Kraussii*.

4° Dans les forêts des steppes ou des savanes, les *Terminalia* sont représentés par quelques espèces. On y signale de nombreux *Combretum*.

Dans les surfaces boisées plus ou moins étendues où les massifs

buissonneux se trouvent disséminés çà et là au milieu des steppes, se rencontrent des *Combretum* arbrisseaux et aussi quelques arbustes et arbres.

Quatre espèces du groupe des *Hypocrateropsis* croissent du Congo au Benguella et de l'Usambara au Natal. Le *C. tomentosum* va de la Sénégambie au Sierra-Leone. De la Sénégambie au Congo, quatre espèces de la section des *Paucinerves*. Le *C. aculeatum* s'étend de la Sénégambie presque jusqu'à la mer Rouge. Au Congo inférieur appartient le *C. camporum*, à l'Angola, le *C. angolense*.

Dans la partie orientale les *Combretum* qui végètent en arbrisseau sont encore plus répandus. Dans l'Usambara, se retrouvent deux espèces du groupe des *Macrostigmatées*. Un assez grand nombre de formes des *Cilialopétalées* et des *Glabripétalées*, quelques *Conniventes* grimpants, des *Chionanthoidées* et des *Trichopetalées* sans poils glanduleux végètent au Sud de l'équateur est africain.

Dans les clairières des steppes, là où arbustes et arbres sont disséminés, où il n'y a que de courtes périodes de pluies servant seulement à l'arrosage du sol, ou encore sur des sols rocheux recouverts d'une mince couche de terre végétale, à côté d'un assez grand nombre de *Terminaliées*, se voient quelques *Combretum* (Engler). Dans les forêts claires et les buissons du Sud de l'Angola et du Benguella, sur les sols sablonneux, s'observe fréquemment le *C. psidioides*. De l'Usangara au Zambèze, ce sont des arbres de la section *Hypocrateropsis*, tels que le *C. imberbe*. Au Damaraland, dans le Kalahari et au bord des cours d'eau périodiques: c'est le *C. primigenium*. Au Nord de l'Afrique tropicale, dans les lieux secs, au Sénégal, au Soudan et au Chari, le *C. aculeatum* se fait remarquer par ses nombreuses épines d'origine pétioilaire.

Dans les steppes recouvertes d'une brousse épaisse, parmi les hautes herbes, croissent encore des *Combretum*. Ce sont des sous-arbrisseaux, quelquefois même des tiges simplement herbacées qui dépassent à peine celles qui les entourent. Ces espèces appartiennent à la section des *Parvulées* et leur aire de végétation comprend le Sierra Leone, la région du Niger et de la Bénoué, du Bahr el Ghazal, la région des lacs et notamment le Benguella où l'on rencontre également le groupe des

Ciliatopétalées représenté par le *C. argyrotrichum*. Toutes ces espèces possèdent des feuilles soyeuses, très velues.

5° En ce qui concerne la région des collines et des montagnes, notons que quelques forêts vierges s'élèvent jusqu'à 800 mètres dans l'Afrique équatoriale. A cette altitude ne se trouvent que des espèces des buissons des steppes. Dans l'Usambara, le Kilimandjaro, le Benguella, le Damaraland, quelques formes montent jusqu'à 1.500 mètres. En Abyssinie cependant, à de plus hautes altitudes, dans le Kolla, le *C. adenogonium* s'élève à 1.700 mètres et le *C. collinum* à 1.900 mètres.

Les *Combretum* se présentent sous trois formes végétatives : arbres, arbustes et arbrisseaux et lianes. Diels a indiqué dans un tableau résumé les sections où se trouvent rangées des espèces ayant un ou plusieurs modes de végétation. Mais nos connaissances sur ce point sont encore incomplètes et ne permettent pas de faire figurer dans une classification toutes les formes.

Si le groupe des arbustes paraît englober la plus grande partie des représentants du genre, il y a lieu de remarquer que beaucoup se développent en lianes, dans certaines conditions.

Les arbres se trouvent en plus petit nombre, les sous-arbrisseaux ne comptent que quelques espèces.

Les arbres appartiennent aux forêts vierges, aux massifs boisés des rives des cours d'eau ou des steppes. Ils peuvent atteindre jusqu'à 20 mètres de hauteur. On les trouve dans les régions boisées des lacs centre-africains, la forêt de Myombo, où les arbres épars croissent au bord des rivières, dans le Kordofan et le Sennaar. Ils font partie des sections des *Ciliatopétalées* et des *Glabripétalées*. Citons les *C. trichanthum*, *C. splendens*, *C. grandiflorum* qui contribuent à la formation des forêts claires. Au Sud de l'Afrique, croissent les espèces bien connues : *C. glomeruliflorum*, *C. erythrophyllum*, *C. salicifolium*, *C. Kraussii*.

Nous avons vu que la majeure partie des *Combretum* sont des arbustes et des arbrisseaux. Quelques formes, placées dans les meilleures conditions de végétation peuvent atteindre aux proportions des arbres. Un assez grand nombre par suite des conditions favora-

bles du sol et de la végétation ambiante, se développent en lianes.

Leur habitat se trouve dans les buissons des steppes, sur les plateaux sablonneux, les collines de latérite au bord des vallées dont les versants les mieux exposés se couvrent d'une abondante végétation.

Nous devons faire une place à part au groupe des *Parvulées*. Ce sont des sous-arbrisseaux ou des tiges parfois herbacées, développées sur des souches qui émettent des pousses annuelles ou vivaces. Souvent ils sont détruits par des incendies de la brousse.

Beaucoup d'espèces sont hygrophiles et portent dans les parties jeunes de la tige, des rameaux et des feuilles, des écailles glandulaires (poils glanduleux) de 0 mm. 300 à 0 mm. 600 ; plus tard ces formations épidermiques se dessèchent et tombent.

Les espèces xérophiles portent de préférence un revêtement de poils simples et d'écailles glandulaires plus ou moins sèches, de 0 mm. 600 à 1 millimètre.

Plus l'habitat est sec, d'autant moins denses sont les feuilles à l'extrémité des branches et quant aux pousses il y en a de longues et de courtes (Diels).

Les inflorescences sont des épis simples ou composés ou des grappes ordinairement groupées en panicules.

Les arbustes et arbrisseaux appartiennent principalement aux deux grandes sections des *Glabripétalées* et des *Ciliatopétalées*.

Diels, en publiant un tableau comparatif des sections des *Combretum* ayant un ou plusieurs modes de croissance, fait remarquer que nos connaissances sur les rapports de végétation entre les arbres, les arbustes ou arbrisseaux et les lianes sont encore insuffisantes.

Les lianes recherchent de préférence comme habitat les profondeurs épaisses des forêts vierges ou encore les massifs buissonneux compacts des steppes. Leur tronc sarmenteux, aux inflexions plus ou moins prononcées, s'élève à travers les branches des grands arbres jusqu'aux dernières ramifications de la tige de ceux-ci.

Certaines espèces sont volubiles à droite, *C. tomentosum*, *C. aculeatum*. Chez d'autres, en beaucoup plus grand nombre, végétant soit dans les massifs buissonneux, soit dans les forêts vierges, les pétioles

sont épaissis à leur base et servent à fixer les sarments aux branches des autres arbres (Engler).

Parfois après la chute du limbe auquel adhère une portion du pétiole, celui-ci dans sa portion restée adhérente à la tige est le siège d'un processus qui aboutit à sa transformation en épine, *C. aculeatum*, *C. Hartmannianum*, etc.

Nous ne reviendrons pas sur les anomalies de structure que présente le tronc des lianes, anomalies étudiées plus haut.

Nous ne saurions indiquer ici l'habitat de toutes les espèces africaines des *Combretum* : aussi nous nous bornerons à mentionner celles qui végètent dans les possessions françaises de l'Afrique occidentale.

Quelques-unes n'ont pas été récoltées en dehors de ces territoires, d'autres se trouvent dans les contrées limitrophes ou parfois même s'étendent fort loin vers l'est ou le sud.

C. tomentosum : Sénégal, Soudan, Guinée, Sierra-Leone, Zambèze.

C. micranthum : Sénégal, Guinée, Sierra-Leone, région Niger-Bénoué.

C. altum : Sénégal, Guinée.

C. nigricans : Sénégal.

C. cuspidatum : Gabon, région Niger-Bénoué, Sierra-Leone.

C. mucronatum : Soudan, Sierra-Leone, Guinée supérieure, Cameroun, Chari, Congo ?

C. lecananthum : Chari, Sierra-Leone.

C. Elliottii : Soudan, Chari, Sierra-Leone.

C. geitonophyllum : Soudan, Chari.

C. ghasalense : Chari, région Bahr-el-Ghazal.

C. brunneum : Chari, Baguirmi, région Bahr-el-Ghazal.

C. Chevalieri : Chari.

C. glutinosum : Sénégal, Soudan, région Niger-Bénoué, région des Grands Lacs.

C. hypopilinum : Chari.

C. sokodense : Chari.

- C. Schweinfurthii* : Chari, Bahr-el-Ghazal.
C. verticillatum : Guinée, Côte-d'Ivoire, Chari.
C. Augustinum : Soudan.
C. herbaceum : Guinée, Sierra-Leone, Chari, région Niger-Bénoué.
C. Harmsianum : Chari.
C. paniculatum : Sénégal, Soudan, Sierra-Leone, Guinée supérieure, région Niger-Bénoué, région Bahr-el-Ghazal, Cameroun, Angola, Bas-Congo, Congo supérieur, région des Grands Lacs.
C. Lecardii : Sénégal, Soudan.
C. porphyrobotrys : Congo français, Bas-Congo (belge).
C. racemosum : Sénégal, Soudan, Sierra-Leone, Chari, Guinée supérieure (Togo), Cameroun, Loango, Angola, Bas-Congo, Congo supérieur, Région Grands Lacs.
C. grandiflorum : Guinée, Côte-d'Ivoire, Sierra-Leone, Guinée supérieure (Togo).
C. hispidum : Chari, Guinée supérieure, Cameroun, Gabon, Loango, Congo, Angola.
C. comosum : Guinée, Chari, Sénégal, Sierra-Leone, Guinée supérieure (Togo).
C. aculeatum : Sénégal, Soudan, Chari, Érythrée, Abyssinie, pays Somalis, Kordofan, Sennaar, Bahr-el-Ghazal, région des Grands Lacs.
C. Lawsonianum : Congo, Bahr-el-Ghazal, Guinée supérieure (Togo), Niger, Bénoué, Cameroun, Gabon, Congo.
C. Duparquetianum : Gabon.
C. purpureum : Madagascar.

III

CONCLUSIONS

L'étude précédente nous conduit à résumer ainsi les caractères du genre *Combretum*.

La racine dans ses formations primaires et secondaires présente la structure des Angiospermes. Elle possède 4 ou 5 pôles ligneux. Leur nombre est variable dans une même espèce.

Le bois secondaire enveloppe complètement les faisceaux ligneux primaires et la moelle tout entière se lignifie. L'assise génératrice du liège se forme aux dépens de l'assise péricyclique externe.

Lorsque les feuilles sont opposées, la structure primaire de la tige, comporte au milieu d'un entre-nœud, deux faisceaux caulinaires et deux faisceaux foliaires diamétralement opposés.

Dans les espèces à feuilles alternes, le nombre et la disposition réciproque des faisceaux foliaires varient avec la divergence.

La tige est surtout caractérisée par la prédominance des formations libériennes et par les transformations qui s'accomplissent dans leur épaisseur.

L'écorce primaire revêtue pendant sa période d'activité d'un épiderme abondamment pourvu de poils n'a qu'une existence de courte durée. La zone superficielle souvent collenchymateuse et la gaine fibreuse péricyclique sous-corticale constituent un appareil de soutien pour la jeune tige.

Les autres tissus de la structure primaire, liber externe et interne et parenchyme ne tardent pas à s'effacer en partie devant les tissus secondaires.

Alors, le périderme exfolie l'écorce primaire et dans le phelloderme se forment quelques massifs de cellules scléreuses.

Le liber secondaire se présente sous trois formes :

1° Liber externe ;

2° Liber mou interligneux ;

3° Liber interne ou pérимédullaire. Ce dernier n'acquiert une certaine importance que dans les lianes.

Dans le liber externe, tandis qu'il s'accroît en épaisseur, se forment des faisceaux fibreux aplatis en lames et disposés en couronnes concentriques. Ces lames fibreuses sont traversées par les rayons médullaires et alternent avec des lames formées de tubes criblés et de parenchyme à cellules cristalligènes.

Les îlots de liber mou interligneux se rencontrent dans le quart des espèces. Leur largeur augmente du centre à la périphérie de la tige.

Le liber interne ou pérимédullaire s'accroît dans quelques cas, par une assise génératrice située au contact de la couronne ligneuse. Il renferme assez souvent des fibres groupées en lames comme dans le liber externe.

Dans les flots libériens interligneux se forment toujours des poches à gomme issues de la transformation gommeuse des parois cellulaires et de leur destruction consécutive.

Le liber pérимédullaire, dans la moitié des espèces, se creuse de poches gommeuses toujours situées en dehors des faisceaux fibreux.

La transformation gommeuse du liber interligneux et du liber interne ne paraît pas avoir été observée dans les espèces asiatiques et américaines.

Les trois libers renferment des cellules à oxalate de calcium cristallisé suivant le système clinorhombique, les uns en mâcles, les autres tabulaires. Dans le parenchyme libérien les cellules à mâcles sont souvent disposées en files longitudinales.

Dans le bois, les rayons médullaires sont toujours formés de files unisériées. Les fibres ligneuses sont pourvues de doubles ponctuations.

Les vaisseaux ouverts sont de deux sortes : vaisseaux étroits s'observant surtout dans les arbustes et arbres et vaisseaux larges, dans le bois des lianes. Ils sont le plus souvent isolés.

Dans beaucoup d'espèces, la moelle s'affermir avec l'âge par la formation de massifs scléreux. Dans d'autres cas, ses cellules se dissolvent et il en résulte des lacunes ou des canaux.

Beaucoup d'arbustes végètent en lianes. Dans certaines de celles-ci la tige présente au cours de sa croissance des phénomènes de division. La zone cambiale ayant un contour sinueux, des portions s'isolent du cercle normal et en continuant leur végétation forment des cordons latéraux libéro-ligneux adossés au cordon central.

A chaque nœud, leur orientation se modifie.

Dans quelques *Combretum*, la tige présente des zoocécidies latérales.

Les feuilles, verticillées ou alternes, présentent, comme la tige, à l'état jeune, un revêtement de poils plus ou moins dense.

L'épiderme, composé d'éléments à contour sinueux ou polygonal, porte des poils simples et des poils glanduleux en écusson à court pédicelle. Ces derniers émergent de cryptes. Sur le pétiole et les nervures de quelques espèces se trouvent également des poils en massue à long pédicelle.

Dans le pétiole, la méristèle possède le plus souvent un faisceau libéro-ligneux en croissant, entouré d'un arc fibreux péricyclique divisé en tronçons.

Dans un quart environ des espèces, il y a une méristèle accessoire sur la face ventrale de chaque côté de la ligne médiane. Dans la nervure médiane il n'y a toujours qu'une seule méristèle. Le parenchyme du limbe est bifacial.

Quelques espèces renferment dans le limbe des feuilles, des fibres scléreuses sous-épidermiques et intra-parenchymateuses.

Parfois, dans certaines formes, la plupart des feuilles offrent à la face dorsale du limbe des acarodomatics, pourvues ou non de poils à leur intérieur. L'orifice est nu ou entouré d'une couronne de poils simples.

Enfin, le limbe offre, dans quelques espèces, des zoocécidies.

Les inflorescences sont des épis, plus rarement des grappes axillaires ou terminales parfois isolées, plus souvent groupées en panicules.

Les fleurs sessiles, quelquefois pédicellées, tétramères ou pentamères.

res avec androcée diplostémone sont toujours disposées à l'aisselle de bractées.

Les poils forment presque toujours un revêtement plus ou moins dense sur le réceptacle et les enveloppes florales. On distingue des poils simples, des poils glanduleux à court pédicelle, et dans quelques espèces des poils en massue, plus rarement des poils caliciformes.

L'ovaire est concrescent avec les verticilles externes sur toute son étendue. Au-dessus de l'ovaire, la concrescence des verticilles floraux se continue pour former un réceptacle supérieur.

De son bord libre se dégagent les sépales. Immédiatement au-dessous et en alternance avec eux s'insèrent les pétales.

Les étamines groupées en deux verticilles, naissent au-dessous des pétales, celles du verticille externe étant épipétales.

A sa base, le réceptacle supérieur est concrescent avec le disque, masse charnue, lobée ou cupuliforme.

Le style colonnaire se termine par un stigmate acuminé.

L'ovaire infère composé de 4 ou 5 carpelles offre le plus souvent à sa partie supérieure deux placentas portant chacun un ovule anatrope, à long funicule, à micropyle supérieur et externe. Rarement, il existe plus de deux ovules.

A la base de la cavité ovarienne s'observent dans quelques espèces des poils simples intraovariens.

Après la fécondation, le réceptacle supérieur se détache à la suite de la formation d'une zone subéreuse supraovarienne.

Le fruit est une samare à 4 ou 5 ailes, uniseminé, à paroi ligneuse et sclérifiée. La graine plus ou moins ovoïde, présente 4 ou 5 côtes.

Sous son tégument se trouve un embryon sans albumen à cotylédons ordinairement foliacés, rarement semi-charnus, enroulés ou plissés, et à radicule supère.

Les *Combretum* sont des arbres, des arbustes végétant souvent en lianes ou des sous-arbrisseaux.

Par suite du grand nombre des espèces végétant dans l'Afrique tropicale ou subtropicale (environ 230 espèces) ils s'associent à toutes les formations boisées de cette immense région.

Les espèces hygrophiles, arbres, arbustes ou lianes croissent dans les forêts vierges des vallées, des fleuves et des rivières ou sur les terrains d'alluvion ou sablonneux qui s'étendent près de leur embouchure.

Les espèces xérophiles, arbustes et arbrisseaux, se rencontrent sur les pentes des collines, sur les plateaux rocheux, dans les buissons des steppes et des savanes ou enfin dans les clairières de la brousse.

BIBLIOGRAPHIE

1. J. R. BROWN. — *Prodomus floræ Novæ Hollandiæ et insulæ Van Diemen*, I, 351. Ed. Nees. 207, 1810.
2. DON (G.). — *Revisio generis Combretum* in *Transact. Linn. Soc.*, XV, 2, p. 412, 1827.
3. DE CANDOLLE (A. P. de). — *Mémoire sur la famille des Combrétacées*. Genève, 1828.
Prodr. Paris, 1828, t. III, p. 9-24.
4. GUILLEMIN (J. A.), PERROTTET (S.). — *Floræ Senegambiæ tentamen*. Paris, 1830-1833, t. I, p. 276 et suiv.
5. RICHARD (A.). — *Tentamen floræ Abyssiniciæ*, I, 264-269, t. XLIX, 1847.
6. MOELLER. — *Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes*. *Deukschr. der. K. Ak. der Wiss. Vien.*, 1876.
7. VESQUE. *L'anatomie des tissus appliquée à la classification des plantes*. *Nouvelles Archives du Muséum*, 2^e série, t. IV, 1881.
— *L'espèce végétale considérée au point de vue de l'anatomie comparée*. *Ann. des Soc. Nat.*, 6^e série, t. XIII, 1881.
— *De l'anatomie des tissus appliquée à la classification des plantes*. *Feuille des Jeunes Naturalistes* (1889 à 1890).
8. PETERSEN. — *Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes*. *Bot. Jahrb. Bd.*, III, 1882, p. 370-371.
9. BACHMANN (O.). — *Untersuchungen über die syst. Bedeutung der Schildhaare* *Flora*, 1886, p. 38.
10. SOLEREDER (H.). — *Zur Anatomie und Systematik der Combretaceæ*. *Bot. Centralb.* XXIII, n° 31-32, 1885.
— *Systematische Anatomie der Dicotyledon.* Stuttgart, 1899 p. 488-497.
— *Ergänzungsband. Combretacées*, p. 422, 1908.
11. BAILLON (H.). — *Histoire des plantes*, VI, 260-281 (excl. *Nyssæ et Alangia*), 1877.
— *Adansonia*, t. XI, p. 350, 1886.

12. PETIT (L.). — Le pétiole des dicotylédones. Ann. Soc. Nat. Bot., 7^e série, t. VI, 1887.
13. LIGNIER (O.). — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées. Archives botaniques du Nord et de la France, Lille, 1886-1887.
14. HOFFMANN (O.). — Plantæ mehovianæ, in Linnæa, XLIII, p. 131, 1889.
15. VAN TIEGHEM et DOULIOT. — Origine des radicelles des Dicotylédones. Ann. des Soc. Nat., 7^e série, t. VIII, p. 206, 1890.
 - Traité de botanique, 2^e éd., 1896, t. II, p. 1549.
 - Éléments de botanique, 3^e éd., 1898, t. II, p. 319.
 - L'œuf des plantes considéré comme base de leur classification. Ann. des Soc. Nat., 8^e série, t. XIV, p. 213 (1901).
16. RADLKOFER. — Sitz. Ber. Münch. Akad., 1890, p. 124. Réal Encyclopédie der Gesammten Pharmacie, t. IX, p. 628.
17. HECKEL. — De l'emploi du C. Raimbaulti Heckel. Repert. de pharmacie, Paris, t. II, 1891.
18. SCHENCK. — Beiträge zur biologie und Anatomie der Lianen. Mittheilungen ans der Tropen Iéna, 1892-1893, t. II, p. 156.
19. WAHRLICH. — Über Calcium Oxalat. Pflauzen-Inaug. Dissert. Warburg, 1892.
20. CHODAT. — Sur l'origine des tubes criblés dans le bois. Archives des Sciences physiques et naturelles, 3^e série, t. XXVII, 1892, p. 229 et suiv. Genève.
 - Contribution à l'étude des anomalies du bois (Estratto dagli atti del Congresso botanico internazionale). Genova, 1892, p. 10.
21. BRANDIS. — Combretaceae in Engl. cl. Prantl. Natur. Pflauzenfamilien, III, 7, p. 106-130, 1893.
22. HOLTERMANN. — Beiträge zur Anatomie der Combretaceae Diss. Bonn., 1893, 47 p. et 2 pl.
23. HEIDEN. — Anat. charakt. der Combretaceae Diss. Erlangen, 1892, et Bot. Centralbl., 1893, II, 352, 385 et IV, 1, 65, 129, 163, 193, 225.
24. PLANCHON (G.) ET COLLIN (E.). — Les drogues simples d'origine végétale, t. II, 1895, p. 350.
25. ENGLER ET DIELS. — Monographien africanischer Pflauzenfamilien, III. Combretaceae. Combretum. Leipzig, 1899.
26. LEISERING. — Interxylares Leptom. Dissert. Berlin, 1899.
27. KRAUSS. — Über Calcium Oxalat. Bot. Centralbl., XL, IX, 1899.

28. WEHMER. — Das Calcium Oxalat. Berichte der Deutsch. bot. Gesellschaft, 1899.
29. PITARD. — Recherches sur l'évolution et la valeur anatomique du péricycle des Angiospermes. Thèse de Bordeaux, 1901.
30. PERROT ET LEFÈVRE (G.). — Le Kinkéliba. Journal de l'Agriculture pratique des Pays chauds, t. II, 1902-1903, p. 67-77.
31. AMAR. — Sur le rôle de l'oxalate de calcium. Ann. des Sc. Nat. 8^e série, t. XIX, 1904.
32. WILDEMAN. — Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo. Publicat. de l'État indépendant du Congo, II, 271-284. Bruxelles, 1904.
33. FLOT (L.). — Recherches sur la naissance des feuilles et sur l'origine foliaire de la tige. Revue générale de Botanique, 1905.
34. HOUARD. — Les zoocécidies des plantes d'Europe, t. I, p. 12, 1907.
35. LEFÈVRE (G.). — Contribution à l'étude anatomique et pharmacologique des Combretacées. Thèse Ec. sup. de Pharmacie. Paris, 1905.
36. GUÉGUEN. — Anatomie du style et du tissu conducteur des Dicotylédones. Thèse Paris, 1906.
37. GUÉRIN. — Contribution à l'étude anatomique de la tige et de la feuille des Diptérocarpées. Son application à la systématique. Soc. bot. de France. Mémoire 11, 1907.
38. BONNIER (G.) ET LECLERC DE SABLON. — Cours de Botanique. Phanérogames, p. 255, 1901.
— Sur l'ordre de formation des éléments du Cylindre central dans la racine et dans la tige. Comptes rendus Acad. des Sciences, t. CXXXI, p. 780, 1900.
39. DRABBLE. — Anat. of Kinkeliba. Quart. Journ. Com. research. Tropics, 11, 1907, p. 135.
40. DIELS. — Combretaceæ Africanæ. Novæ Species. Leipzig, 1907.

ABRÉVIATIONS

<i>ep.</i> — épiderme.	<i>fb.</i> — faisceau ligneux.
<i>ct.</i> — cuticule.	<i>fsl.</i> — fibres de sclérenchyme.
<i>ps.</i> — poil simple.	<i>scl.</i> — sclérenchyme.
<i>pgl.</i> — poil glanduleux.	<i>pg.</i> — poche à gomme.
<i>pc.</i> — parenchyme cortical.	<i>tc.</i> — tube criblé.
<i>pe.</i> — péricycle.	<i>tr.</i> — trachée.
<i>pp.</i> — parenchyme palissadique.	<i>ox.</i> — oxalate de chaux (mâcles).
<i>pl.</i> — parenchyme lacuneux.	<i>ov.</i> — ovule.
<i>pm.</i> — parenchyme médullaire.	<i>tg.</i> — tégument.
<i>ph.</i> — phelloderme.	<i>fu.</i> — funicule.
<i>end.</i> — endoderme.	<i>st.</i> — stomate.
<i>m.</i> — moelle.	<i>s.</i> — suber.
<i>le.</i> — liber externe secondaire.	<i>asg.</i> — assise génératrice libéro-
<i>li.</i> — liber interne.	ligneuse.
<i>lp.</i> — liber primaire.	<i>d.</i> — disque.
<i>b.</i> — bois.	<i>et.</i> — étamine.
<i>fl.</i> — faisceau libérien.	<i>ma, m'a'.</i> — méristèles accessoires.
<i>fti.</i> — fibres libériennes.	<i>mes.</i> — mésocarpe.

Planche I

FIG. 1. — Section transversale d'une jeune racine de *C. aculeatum* (assise pilifère exfoliée). Gr. = 70.

pc. Parenchyme cortical ; — *end.* Endoderme ; — *fl.* Faisceau libérien ; — *fb.* Faisceau ligneux.

FIG. 2. — Section transversale d'un faisceau libérien primaire d'une racine de *C. aculeatum*. Gr. = 200.

pe. Péricycle ; — *tc.* Tube criblé ; — *pm.* Parenchyme médullaire.

FIG. 3. — Section transversale d'un faisceau ligneux. *C. aculeatum*. Gr. = 200.

pc. Péricycle ; — *tr.* Trachée ; — *pm.* Parenchyme médullaire.

FIG. 4. — Formation des tissus secondaires sur une section transversale de la racine de *C. aculeatum*. Gr. = 100.

pc. Parenchyme cortical ; — *s.* Liège ; — *l.* Liber ; — *b.* Bois ; — *ag.* Assise génératrice libéro-ligneuse.

FIG. 5. — Poil glanduleux unisériel de l'épiderme de la tige de *C. tomentosum*. Gr. = 200.

ép. Épiderme ; — *pc.* Parenchyme cortical.

FIG. 6. — Poil glanduleux unisériel, vu de face. Face inférieure de la feuille de *C. argyrotrichum*. Gr. = 200.

FIG. 7. — Section transversale de l'écorce de la tige de *C. cuspidatum*. Gr. = 200.

ép. Épiderme ; — *st.* Stomate exsert ; — *pc.* Parenchyme cortical ; — *ox.* Mâcles.

FIG. 8. — Section transversale du liber et du bois primaires de la tige de *C. floribundum*. Gr. = 200.

pe. Péricycle ; *tr.* Vaisseaux spiralés ; — *m.* Moelle.

FIG. 9. — Moelle de la tige de *C. angolense*. Gr. = 200.

scl. Sclérites ; — *pm.* Parenchyme médullaire.

FIG. 10. — Ilot libérien interligneux, tige de *C. trichanthum*. Gr. = 200.

pg. Poche à gomme ; — *ox.* Mâcles d'oxalate calcique ; — *rm.* Rayons médullaires.

Pl. I

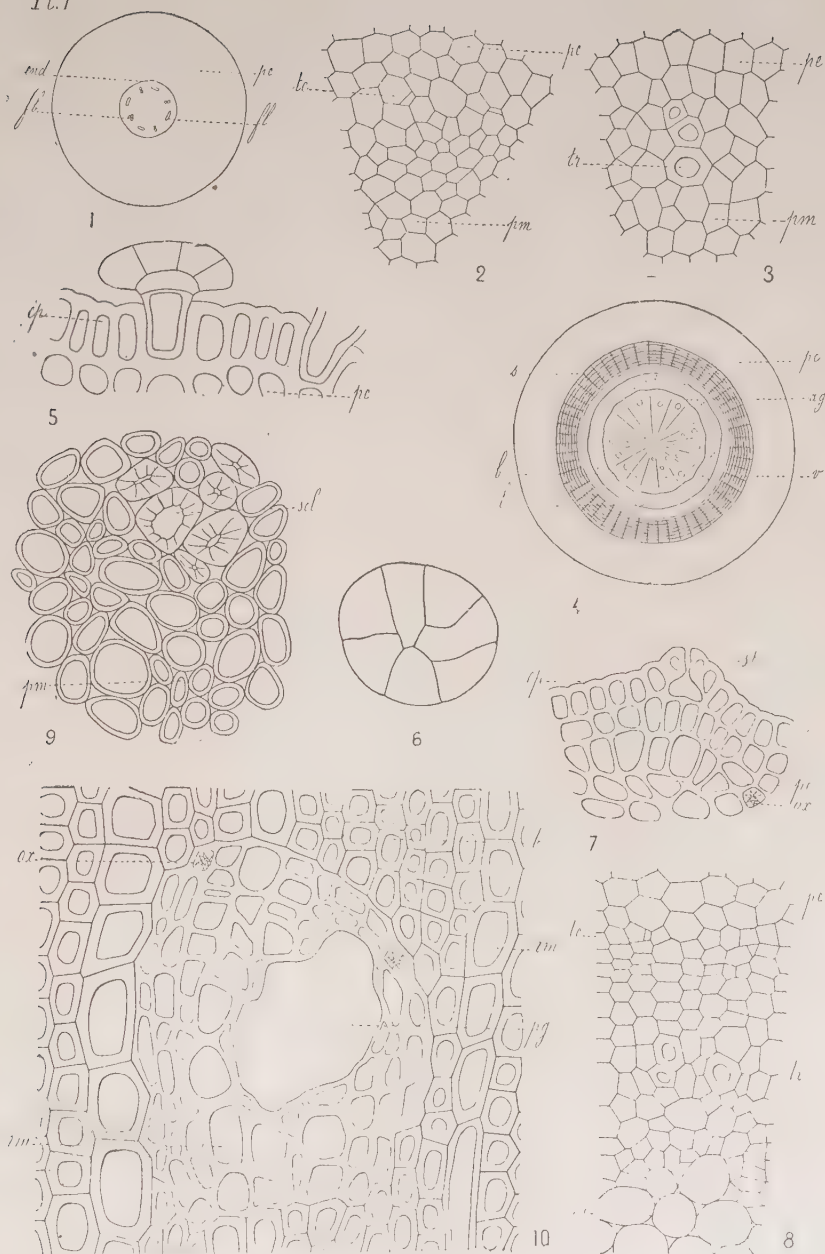


Planche II

FIG. 1. — Épiderme d'une jeune tige de *C. cuspidatum*. Gr. = 200.

st. Stomate ; — *ps.* Poil simple.

FIG. 2. — Section transversale de la tige de *C. celastroïdes*. Gr. = 200.

ps. Poil simple ; — *ép.* Épiderme ; — *pc.* Parenchyme cortical ; — *fsl.* Fibres de sclérenchyme ; — *s.* Liège ; — *ph.* Phelloderme.

FIG. 3. — Poil glanduleux de la tige de *C. celastroïdes* à tête plurisériée. Gr. = 200.

ép. Épiderme ; — *ps.* Poil simple ; — *pc.* Parenchyme cortical.

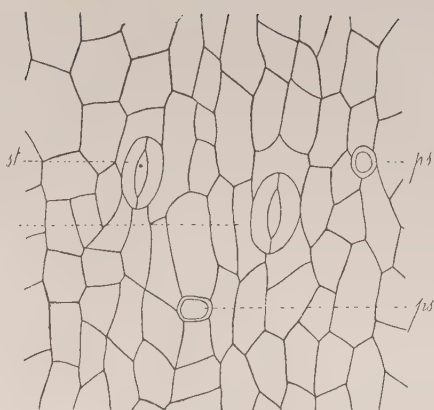
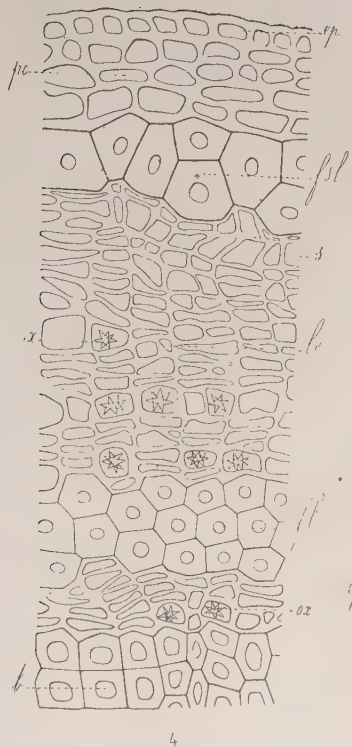
FIG. 4. — Section transversale d'une tige de *C. laxiflorum*. Gr. = 200.

ép. Épiderme ; — *pc.* Parenchyme cortical ; — *fsl.* Fibres de sclérenchyme ; — *s.* Liège ; — *le.* Liber externe ; — *ox.* Mâcles d'oxalate de chaux ; — *fl.* Fibres libériennes ; — *b.* Bois.

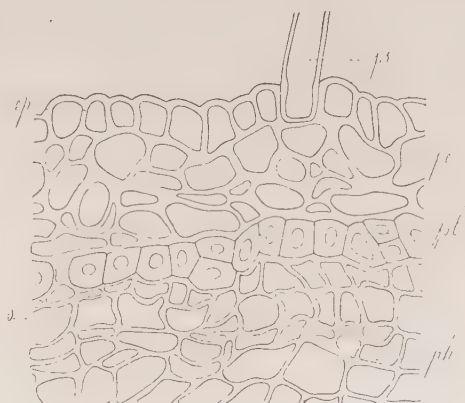
FIG. 5. — Liber interne de la tige de *C. Kraussii*, avec poche gommeuse. Gr. = 150.

b. Bois ; — *ox.* Oxalate de chaux ; — *pg.* Poche à gomme ; — *m.* Moelle.

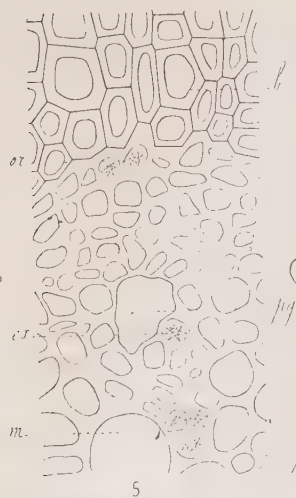
Pl. II



1



2



3



4

Planche 111

FIG. 1. — Section transversale du limbe de la feuille de *G. hispidum*. Gr. = 200.

pl. Parenchyme lacuneux ; *pp.* Parenchyme palissadique ; — *st.* Stomate ; — *ép.* Épiderme ; — *ct.* Cuticulé ; — *ox.* Mâcle d'oxalate de chaux.

FIG. 2. — Section transversale du pétiole de *C. paniculatum*. Gr. = 60.

fsl. Fibres de sclérenchyme ; — *le.* Liber externe ; — *b.* Bois ; — *li.* Liber interne ; — *ma m'at.* Méristèles accessoires.

FIG. 3. — Épiderme supérieur de la feuille de *C. herbaceum*, vu de face. Gr. = 200.

ps. Poil simple ; — *st.* Stomate.

FIG. 4. — Épiderme supérieur de la feuille de *C. herbaceum*, vu de profil. Gr. = 200.

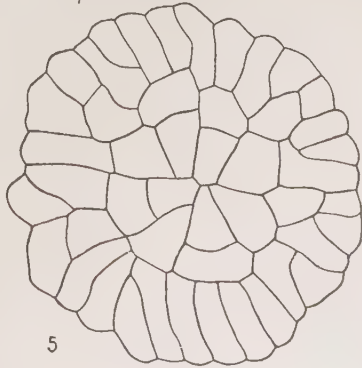
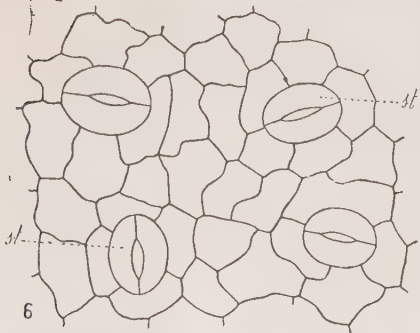
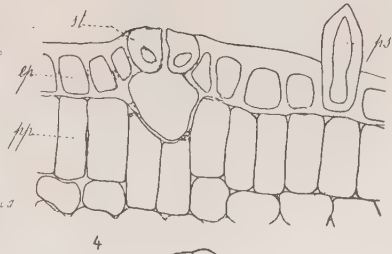
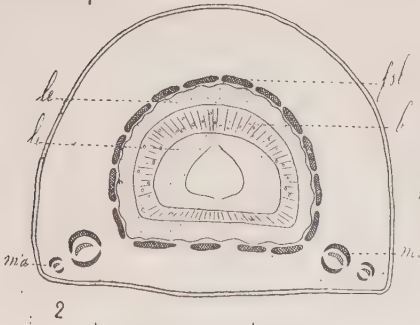
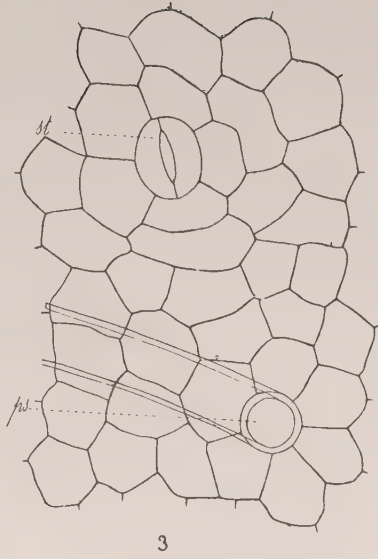
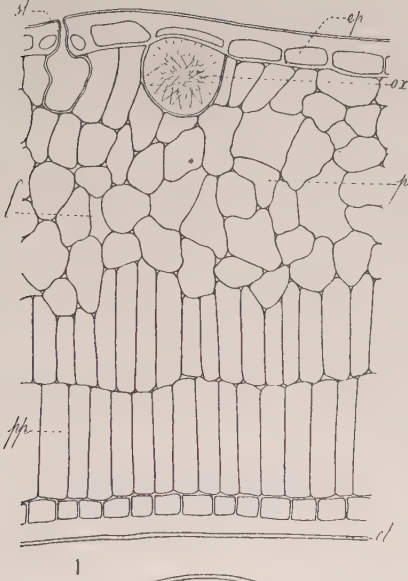
ép. Épiderme supérieur ; — *ps.* Poil simple ; — *st.* Stomate ; — *pp.* Parenchyme palissadique.

FIG. 5. — Poil glanduleux plurisériel de *C. rubiginosum*, face inférieure de la feuille vu de face. Gr. = 200.

FIG. 6. — Épiderme inférieur de la feuille de *C. Lawsonianum*, vu de face. Gr. = 200.

st. Stomate.

Pl. III



J. Turquet del.

TH. J. TURQUET.

VIGOT FRÈRES, Éditeurs.

Planche IV

FIG. 1. — Section longitudinale médiane de la fleur de *C. Lawsonianum*. Gr. = 10.

ov. Ovule ; — st. Style ; — d. Disque ; — ét. Étamine ; — s. Sépale ; — p. Pétiole.

FIG. 2. — Section transversale de l'ovaire de *C. Kraussii*. Gr. = 100.

ov. Ovule ; — nu. Nucelle ; — pgl. Poil glanduleux ; — fb. Faisceau ligneux.

FIG. 3. — Poils simples et poils glanduleux en massue du réceptacle de *C. Lecardii*. Gr. = 200.

ps. Poil simple ; — pc. Parenchyme cortical.

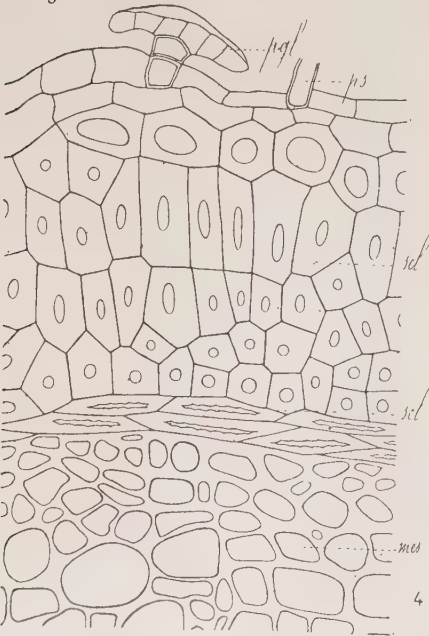
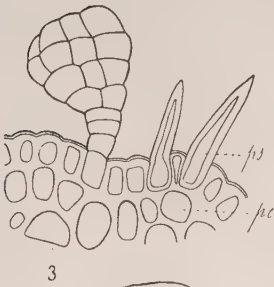
FIG. 4. — Section transversale de la paroi du fruit de *C. Kraussii*. Gr. = 200.

pgl. Poil glanduleux ; — scl. Sclérenchyme ; — més. Mésocarpe.

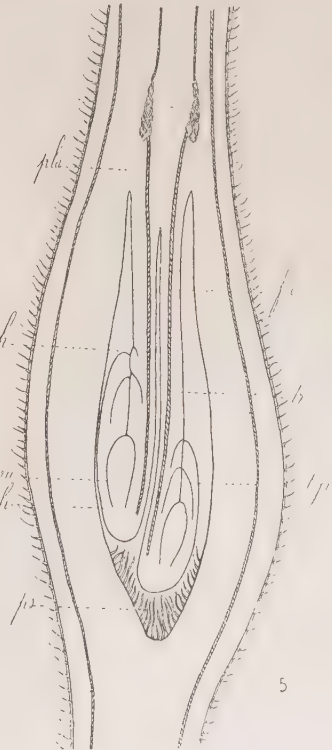
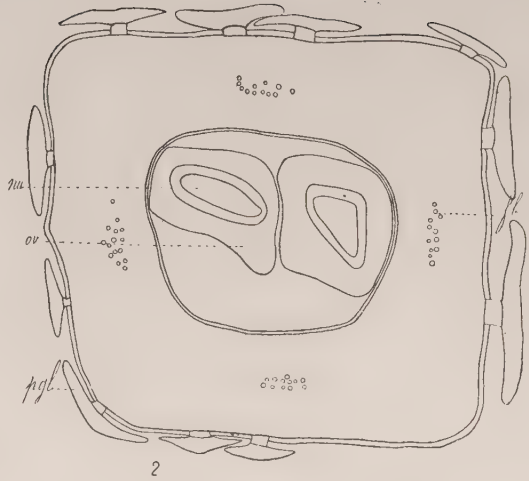
FIG. 5. — Section longitudinale du réceptacle inférieur de la fleur de *C. Duparquetianum*. Gr. = 100.

pla. Placenta ; — fu. Funicule ; — h. Hile ; — tr. Trachée ; — tgi. Tégument interne ; — ch. Chalaze ; — ps. Poils simples intraovariens.

Pl. II



J. Turquet del.



TH. J. TURQUET.

VIGOT FRÈRES, Éditeurs.

Planche V

- | | | |
|------|--|---------------------|
| I. — | Fragment du tronc de <i>C. tomentosum</i> (liane), | longueur : 1 m. 20. |
| II. | — | — |
| III. | — | — |
| | | longueur : 80 cm. |
| | | longueur : 1 m. 10. |

Pl. V.



Fragments du tronc d'une liane (*C. tomentosum*).

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

ZOOLOGIE. — **La Faune antarctique.**

GÉOLOGIE. — **Le Déroit poitevin.**

Vu et approuvé :

Paris, le 29 avril 1910.

Le Doyen de la Faculté des Sciences.

PAUL APPELL

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.

L. LIARD

MAYENNE, IMPRIMERIE DE CHARLES COLIN
